

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON**



**HACIA UNA OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS EN PEMEX.
(UN ESTUDIO DE CASO) ESTUDIO ECONOMICO- FINANCIERO
DEL TALLER DE MECANICA DE PISO DE LA REFINERIA
DE SALINA CRUZ, OAXACA, 1995**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A :
JULIA VAZQUEZ GUTIERREZ**

ASESOR: LIC. JAVIER HUERTA RAMIREZ

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

- ✘ Dedico este trabajo, a *mi compañera de andanzas y mejor amiga*. Julia Gutiérrez Terán: porque conoce el significado de la palabra *emocionarse*.

- ✘ Agradezco cariñosamente a todas aquellas personas que han intervenido en mi formación académica y personal; mis hermanos: Charito, Carmen, Juan Pablo, Francisco, Silvia y Jose Luis, y sobrinitos, e *innegablemente* a mi papá:
 - † Pedro Vázquez Hipólito

- ✘ Mis amigos del bachillerato, universidad y compañeros de trabajo en el Instituto Mexicano del Petróleo.

- ✘ De manera especial, a mi asesor, Lic. Javier Huerta Ramírez y la Lic. Virginia Cervantes Arroyo por su apoyo, certeros comentarios y confianza en todo *mi proceso enseñanza aprendizaje*, y titulación.

- ✘ Mi gratitud perpetua para el Lic. Julio Cesar Aguilar por ayudarme a *crecer* profesional y personalmente a través de un camino que no fue siempre sencillo, y por alentarme a tomar mis propias decisiones.

- ✘ Cabe mencionar que este trabajo no habría cumplido sus objetivos, sin el valioso apoyo otorgado por el Instituto Mexicano del Petróleo, institucionalizado a través del Ing. Pedro Rivera Martínez, quien pudo brindarme una valiosa *experiencia profesional* dentro del Área de Investigaciones Económicas e Industriales, en el Grupo de Proyecciones Económicas.

INDICE

HACIA UNA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS EN PEMEX. (UN ESTUDIO DE CASO) ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO DEL TALLER DE MECÁNICA DE PISO DE LA REFINERÍA DE SALINA CRUZ, OAXACA, 1995

INTRODUCCIÓN.....	I
1. PEMEX, EMPRESA PÚBLICA E IMPLICACIONES DE POLÍTICA ECONÓMICA.....	1
1.1. PARADIGMAS CONTRAPUESTOS EN TEORÍA ECONÓMICA.....	1
1.1.1 <i>Neoclasicismo</i>	2
1.1.2 <i>Neokeynesianismo</i>	12
1.2 LA REESTRUCTURACIÓN DE EMPRESAS PARAESTATALES Y SUS EFECTOS EN PETRÓLEOS MEXICANOS (PEMEX).....	19
1.3 LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL CASO DE PEMEX REFINACIÓN.....	26
1.4 EL IMPACTO DE LA REESTRUCTURACIÓN EN EL CASO DE LOS TALLERES DE MANTENIMIENTO DE PEMEX-REFINACIÓN.....	29
2. PROCESO Y METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	34
2.1 ELEMENTOS SOBRE EL PROCESO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	35
2.1.1 <i>El proceso de inversión</i>	35
2.1.2 <i>El Ciclo de vida de los proyectos</i>	37
2.2 COMPONENTES DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	42
2.2.1 <i>Estudio de mercado</i>	42
2.2.2 <i>Estudio técnico</i>	46
2.2.3 <i>Estudio Financiero</i>	50
2.2.4. <i>Evaluación</i>	60
2.2.4.1 <i>Principales indicadores financieros</i>	60
2.2.4.2 <i>Indicadores para la evaluación social</i>	68
3. ESTUDIO DE CASO, EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DEL TALLER MECÁNICA DE PISO DE LA REFINERÍA DE SALINA CRUZ, OAXACA, 1995.....	70
3.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN OPERACIÓN.....	71
3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL SERVICIO.....	75
3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL SERVICIO.....	80
3.4 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS DEL SERVICIO.....	83
3.5 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN OPERACIÓN.....	84
3.6 ESTUDIO FINANCIERO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN OPERACIÓN.....	97
3.6.1 <i>Presupuesto de inversión</i>	97

3.6.2 Presupuesto de ingresos	99
3.6.3 Presupuesto de egresos	100
3.7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO	103
3.7.1 Punto de equilibrio	104
3.7.2 Tasa Interna de Retorno	105
3.7.3 Margen Costo Beneficio	106
3.7.4 Periodo de Recuperación de la Inversión	107
3.7.5 Análisis de Sensibilidad	107
3.8 IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO	109
4 CONSIDERACIONES FINALES AL ESTUDIOS DE CASO	111
Indice de Cuadros y Figuras	121
Bibliografía	125

INTRODUCCIÓN

Estos tiempos de posmodernidad, de alta contaminación y crisis económica, hace que aún en los círculos más desinformados la palabra crisis ya sea parte del esquema de comunicación. Su existencia es innegable.

Hoy día existen programas de televisión, de radio, paquetes de superación personal y hasta de comida especial para combatir la crisis económica. Hay un alarde de creatividad para buscar diferentes salidas.

La crisis es antes que nada un momento de cambio. A su interior se dan hechos y prosperan fuerzas cuya persistencia no está garantizada una vez que este período de convulsión sea superado. Muchos han pensado que la reestructuración organizativa y operativa de las empresa públicas y privadas es la salida más efectiva.

La elección de este tema responde a la convicción de que el estudio de un fenómeno, por minúsculo que sea, en este caso la evaluación financiera de un taller de mecánica de piso, ofrece claves para comprender la lógica del sistema económico actual en alguna de sus vertientes, dentro de las dimensiones económico y sociopolíticas que hicieron que en 1992, se desarrollara la reestructuración de Petróleos Mexicanos (Pemex).

La refinación en Pemex enfrenta múltiples desafíos, incluyendo el crecimiento a largo plazo de la demanda en el mercado interno, la calidad de productos refinados con un sistema que no ha sido totalmente modernizado, y con un incremento riguroso de estándares de eficiencia, tanto para productos, como para sus instalaciones, con todo lo que ello implica.

Entender la problemática de la pequeña unidad productiva en operación que se ha escogido como objeto de análisis, brinda un recurso para conocer una situación que no es privativa de este taller, en sus aspectos técnicos, de infraestructura y composición productiva, sino también como una forma de dimensionar los problemas que pueden ser aplicables en esta industria.

Aunque el objetivo de corto plazo de los análisis de costos y rentabilidad de refinерías es cumplir con los requerimientos de eficiencia operativa, a largo plazo un objetivo velado es contar con argumentos válidos (cuantificables) para una probable desincorporación de esta infraestructura industrial, y transferirlos a manos de particulares, reduciendo así una más de las potestades de este organismo paraestatal.

Bajo este contexto, lo que se pretenderá demostrar en esta investigación es que con base a un ejercicio práctico de evaluación económico-financiera de un taller en particular, tal optimización de recursos y eficiencia es posible sin tender a la desincorporación, pues dicho análisis deberá ser contundente en la demostración de su rentabilidad. Lo anterior se llevará a cabo considerando la metodología para la evaluación económico-financiera de proyectos de inversión. El taller en cuestión será el de mecánica de piso.

En función de ello, la hipótesis básica de esta investigación es que los talleres de mantenimiento de Pemex-Refinación siguen siendo rentables para la estructura de Pemex, debido a que cumplen con los parámetros económicos requeridos, por lo que su desincorporación sería injustificada.

Para demostrar lo anterior, en el primer capítulo se esbozarán los aspectos teóricos e históricos que involucran a la empresa pública y sus implicaciones respecto a política económica, haciendo especial énfasis en el caso de Pemex y para ser más precisos en la tendencia de competitividad que Pemex-Refinación ha instrumentado en los últimos años. Llegado el momento se hará énfasis en la repercusión que esta tendencia tiene en una pequeña unidad productiva (el taller), en donde pueden representarse los elementos de política descritos con anterioridad.

En la segunda parte, se expondrán los elementos básicos de la metodología de la formulación y evaluación de proyectos y en especial los ligados a la evaluación económico-financiera de, a fin de proporcionar al lector, elementos de las técnicas de estimación que se pretenden usar en el ejercicio presentado en el capítulo 3. Lo

anterior permitirá tener más herramientas para interpretar los resultados del ejercicio y los parámetros a utilizar.

Finalmente, en el tercer capítulo de este trabajo se pretenderá demostrar que al aplicar en un caso práctico de evaluación financiera, la rentabilidad de la infraestructura de Pemex es beneficiosa, de tal forma que los esquemas de competitividad propuestos por Pemex-Refinación prevalecen y no es conveniente una desincorporación de la estructura total y capital humano.

Para ello, se identificará la unidad productiva en cuestión, así como también se delinearán las características de su mercado, englobando oferta, demanda y precio del bien o servicio en cuestión, así como su estructura técnica. Finalmente se desarrollará el ejercicio de evaluación financiera que con los elementos discutidos de la optimización, llegará a resultados cuantitativos que logren identificar problemas que lo hagan menos rentable; para finalmente evaluar de manera conjunta los resultados cuantitativos obtenidos, así como aquellos derivados de los aspectos de optimización del sistema, en correspondencia con el ejercicio presentado.

El problema real recae en cuestionar esta supuesta carrera por la competitividad en la empresa paraestatal, en la suposición teórica que lo sustenta: optimizar o desaparecer parece un buen argumento, sin embargo para criticar con fundamento se hace necesario el estudio económico-financiero de esta unidad productiva en operación, tomando como punto de partida que cada unidad es distinta en su comportamiento y problemática.

Tal actitud competitiva, fruto de la tendencia neoliberal, tiene como perspectiva y necesidad la rentabilidad de las empresas, aún cuando éstas sean estatales. Pero tal criterio plantea una discusión interesante acerca de si esta búsqueda de la eficiencia es en verdad un requerimiento del mercado en beneficio del crecimiento económico y el desarrollo del nivel de vida de la sociedad o es tan sólo una tendencia a flexibilizar el mercado en beneficio de los competidores y así acelerar más el proceso de concentración de capital. Vista de esta forma, aún parece una aseveración absurda, sin embargo se presenta como el problema en cuestión.

¿Los deseos de competitividad y eficiencia se plantean verdaderamente como una necesidad natural o como respuesta al reclamo de un modelo económico que necesita de una depuración de infraestructura y capital humano ?

Por último, hay que aclararse que la finalidad más próxima de esta investigación es por un lado, el brindar una lectura más cercana, que espera cubrir una necesidad formativa personal, y al mismo tiempo ofrecer un panorama introductorio que resulte útil para lectores no familiarizados con el tema o estudiantes interesados en profundizarlo.

Este apartado no debe concluir sin hacer patente que esta investigación logró sus objetivos, gracias al acceso a la información que el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) facilitó a través del Programa de Becarios de Estancia Profesional para elaboración de tesis, institucionalizado mediante la Subdirección de Capacitación y Servicios Técnicos, de la representación institucional Zona Centro, desarrollando actividades específicas en el Área de Investigaciones Económicas e Industriales.



1. PEMEX, EMPRESA PÚBLICA E IMPLICACIONES DE POLÍTICA ECONÓMICA

1. Pemex, empresa pública e implicaciones de política económica

1.1. Paradigmas contrapuestos en teoría económica

Teoría y política económica están íntimamente relacionadas, entendiendo a la última como el conjunto de actividades a través de las cuales el Estado interviene en el proceso económico, conforme a las leyes económicas generales, con el objeto de afectar en los resultados de la actividad económica para obtener el mayor partido de alguna situación. Federico Herschel la define como "la intervención deliberada del gobierno en la economía para alcanzar sus objetivos"¹.

Es así que la política económica es la herramienta más útil que tiene el Estado para ejecutar cualquier plan de desarrollo y para proporcionarle velocidad y dirección al proceso pretendido.

Los rasgos con los que el Estado interviene se derivan en gran medida de los argumentos teóricos y modelos que sobre economía se manejen, y se convierten en los preceptos dominantes de la época. A tales preceptos se les denomina paradigmas, entendidas como las tendencias científicas universalmente reconocidas que durante cierto tiempo proporciona modelos de problemas y soluciones a los manejadores de la ciencia económica.

Hasta nuestros días, se han desarrollado un gran número de discusiones teóricas en materia económica, mismos que durante un tiempo han sido relevantes y luego se destituyen por interpretaciones más novedosas sobre la realidad, como parte de un ciclo. Los 90's y su crisis en el México actual, con todos los desastrosos

resultados que se conocen, han puesto en tela de discusión los paradigmas económicos dominantes.

A través del tiempo, han existido básicamente dos grandes tradiciones intelectuales, una escuela de pensamiento postula que los mercados funcionan mejor si se les deja en libertad; la otra cree que la intervención del Estado puede mejorar significativamente el funcionamiento de la economía. El desgaste de dichos paradigmas se traducen en la actualidad, en la siguiente contradicción: por un lado, la síntesis neoclásica vs neokeynesianos. El primer paradigma supone economías de libre mercado, relativamente estables, independientes y de comportamiento incierto pero predecible, en donde el Estado es un simple agente exógeno al sistema. Sin embargo, en la realidad las economías capitalistas contemporáneas corresponden más al concepto de economía mixta, son interdependientes y su comportamiento es impredecible.

Es por ello que para los fines de este análisis, resulta conveniente realizar una semblanza de estos dos paradigmas, que hoy más que nunca se contraponen, sin ignorar por supuesto que existen más interpretaciones económicas. Sin embargo, son de especial interés en este apartado, toda vez que engloban dos posturas distintas respecto al papel de la inversión y, por consiguiente, a la intervención del Estado en la economía.

Antes de definir posturas de política económica sobre el papel que juegan las empresas públicas de este país, es conveniente revisar el material teórico que ha sustentado las tendencias de corto y largo plazo, de en términos económicos.

1.1.1 Neoclasicismo

La mayor parte del enfoque neoliberal, que será definido posteriormente, obtienen su consistencia de los postulados de la teoría Clásica y Neoclásica, que encuentra en Adam Smith y Robert Lucas, respectivamente, a sus exponentes más

representativos. Es así que por un lado, el enfoque Neoclásico de la teoría de preferencias del consumidor, puede arrojar mucha luz respecto al tema de la estructura de mercado de las empresas en una economía abierta y de competencia.

La teoría Clásica encuentra sus inicios en el siglo XVII, sin embargo cedió el paso a otras corrientes del pensamiento. Con el paso del tiempo, se ha evidenciado una crisis de la teoría económica, en donde no se han observado grandes revoluciones científicas, sino por el contrario un regreso a la ortodoxia, representada por el neoclasicismo, que en la década de los 70 sustituyó al los monetaristas (encabezados por las construcciones teóricas de Milton Friedman) en el mantenimiento de los argumentos contrarios a la adopción de medidas activas para tratar de mejorar los resultados económicos.

Los planteamientos de esta nueva escuela clásica, referencian a los originales del siglo XVII, pero con procedimientos matemáticos muy avanzados, desarrollados en las Universidades de Chicago y Minessota principalmente, con exponentes como Robert Lucas, Robert Barro, Thomas Sargent, ente otros.

Los supuestos fundamentales de esta nueva escuela clásica se relacionan con:

- Los agentes económicos tienen una conducta maximizadora, tras tomar decisiones óptimas tras utilizar toda la información disponible en el mercado.
- Las expectativas son racionales, es decir, los individuos entienden la política económica del gobierno, y utilizan dicha información a su favor.
- Los mercados se vacían, es decir, consideran que no hay razón para que las empresas o trabajadores no ajusten los salarios y los precios si eso mejora su bienestar, en donde estos últimos se pueden ajustar para igualar oferta y demanda.

Esta teoría tiene dos puntos de apoyo interesantes, uno macroeconómico y otro microeconómico. Para los efectos de esta investigación se recurrirá al enfoque

microeconómico de corto plazo, haciendo especial énfasis en el punto de vista del productor, por dos razones básicas:

- El objeto de estudio de esta investigación es una unidad productiva en operación, susceptible de salir del mercado,.
- Las metodologías aplicables para medir el desempeño de éstas, su problemática y expectativas se encuentra relacionada con la teoría microeconómica, del corto plazo.

Sin embargo hay que recalcar que, toda teoría microeconómica tiene alcances macroeconómicos y consideraciones de política económica que serán revisadas en su momento.

En el enfoque Neoclásico, la oferta esta definida como la cantidad de bienes que pueden ser vendidos a los diferentes precios del mercado, donde siempre que las condiciones no varíen (costos de producción y nivel tecnológico), la cantidad que se ofrezca de un bien en el mercado varía en razón directa de su precios.

Esta oferta esta en función de la toma de una decisión óptima de producción. El productor esta sujeto a maximizar sus beneficios, pues de lo contrario estará obligado a salir del mercado, por no cumplir con los niveles de eficiencia requeridos.

Dicha maximización está sujeta a cierta tecnología de transformación, que se encuentra en correspondencia con el tipo bien o servicio que se produzca.

Sea:

Combinaciones viables de factores y productos



Donde:
W= Precios de los insumos
X= Insumos
Y= Productos
P= Precio de los productos
W*X= Costos
Y*P= Valor de lo que se vende

Fuente: Elaboración propia con base en Varian T. Hal, *Microeconomía Intermedia, Un enfoque moderno*, 2ª Edición, 1990, Antoni Bosh Editor, p. 437

Figura No.1

El mundo Neoclásico, supone un proceso productivo donde hay un solo producto con dos insumos: Trabajo y Capital, donde;

$Y = y$; Ingreso

$X = (K, L)$; Capital, y Número de horas de trabajo que se emplea en la producción.

$W = (r, w)$; Tasa de interés (costo del capital), y Salarios (precio de las horas de trabajo). Donde, para el corto plazo; K y r deben ser constantes.

Uno de los elementos más importante en la determinación de la oferta son los costos de producción, tales como:

Costos fijos: (CF), aquellos que no cambian a pesar de cambios en los volúmenes de producción.

Costos variables (CV), aquellos que cambian cuando hay diferentes volúmenes de producción, como materias primas y cantidad de trabajo.

Costo Total (CT), dado por la suma de los dos anteriores, $CT=CF+CV$

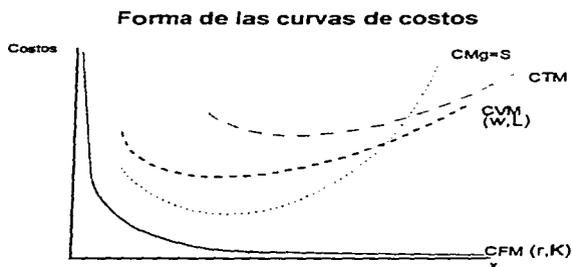
Tanto los costos fijos como los costos variables y totales se pueden referir al total del volumen de producción y entonces se hablará de costos fijos totales (CFT) y costos variables totales (CVT).

Costo total medio (CTM), dados por el costo total dividido entre el número de unidades producidas (UP), o como la suma de los costos fijos medios y variables medios.

Costo Marginal (CMg). El costo marginal es lo que cuesta al oferente producir una unidad más del producto. El costo marginal se puede obtener dividiendo el incremento del costo total entre el incremento del producto, es decir el Producto marginal. Dicho de otra manera, como la relación de la primera derivada del costo variable total CVT, respecto del Producto marginal.

$$CMg = \frac{\partial CVT}{\partial PMg}$$

La forma que estos costos tienen dentro del plano cartesiano sería la siguiente:



Fuente: Elaboración propia con base en Varian T. Hal, *Microeconomía Intermedia. Un enfoque moderno*, 2ª Edición, 1990, Antoni Bosh Editor. 765 p

Figura No.2

Una vez definidos estos conceptos, resulta claro que toda empresa tiene que tomar dos importantes decisiones: elegir la cantidad que debe producir y el precio que debe fijar. Sin embargo toda empresa tiene que afrontar ciertas restricciones, tales como las tecnológicas, resumidas por la función de producción (dada por las combinaciones viables de factores y productos ya descritos en la figura anterior), mismas que dan lugar a las restricciones económicas (determinadas por las funciones de costos, también ya descritos) y las restricciones de mercado. Es decir, una empresa puede producir todo lo que sea viable desde vender la cantidad que estén dispuestos a comprar los consumidores.

*Si fija el precio p , venderá una determinada cantidad de producción x . Esta relación entre el precio que fija la empresa y la cantidad que vende se denomina *la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa*, que como se sabe tiene pendiente negativa, y mide la cantidad del bien que desean comprar los individuos a cada precio dado. Por lo anterior, la curva de demanda resume las restricciones del mercado a las que se enfrenta la empresa, dependiendo del tipo de mercado al que se enfrente. ⁻²

Para los efectos de esta investigación resulta conveniente utilizar el tipo de mercado que debe enfrentar una unidad productiva como la de este estudio: la de competencia pura, que supone que no todas las empresas tienen la misma estructura tecnológica, por lo que poseen distintas estructuras de costos.

Utilizando estos conocimientos sobre las curvas de costos, para hallar la curva de oferta de empresa competitiva, obtenemos por un lado que la forma de la curva de Cmg será de suyo la curva de la oferta de mercado, y por otro lado, que por definición, una empresa de este tipo no tiene en cuenta su influencia en el precio de mercado. Por lo tanto su problema de maximización se enfrenta a maximizar sus beneficios, dados por π con respecto a sus ingresos y costos.

² Varian R. Hal, *Microeconomía intermedia, Un enfoque moderno*, 2ª edición, Edit. Antoni Bosh, 1990, p.437

$$\pi = py - c(y)$$

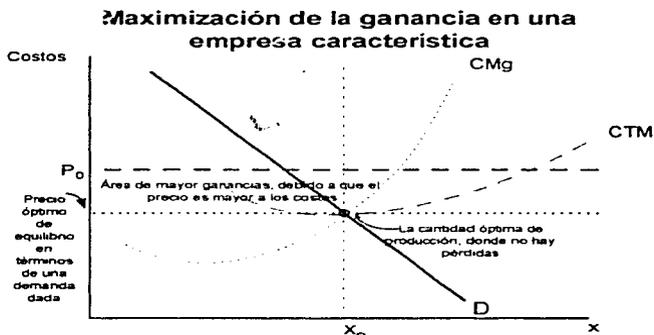
Aquí, la empresa competitiva desea maximizar sus beneficios, es decir la diferencia entre su ingreso, py y sus costos $c(y)$.

Si asumimos que

- a) El precio p , como una variable exógena, pues una empresa no puede aumentar el precio de manera lineal, debido a la competencia.
- b) El único insumo variable es la mano de obra.
- c) Todas las empresas tienen tecnología parecida y.
- d) Hay una libre entrada al mercado (por el lado de la oferta de empresas con capacidad insuficiente para abastecer todo el mercado).

¿Qué cantidad decidirá producir la empresa? Aquella en la que el Ingreso marginal sea igual al Costo Marginal, en la que el Ingreso adicional generado por una unidad más de producción es igual al costo adicional de esta unidad. De no cumplirse esta condición, la empresa puede aumentar sus beneficios alterando su nivel de producción.

En el caso de la empresa competitiva, el ingreso marginal es igual al precio. Por lo tanto, en el nivel óptimo de producción, una empresa debe producir en el punto en el que el precio es igual a los costos marginales. Cualquiera que sea el nivel del precios de mercado , p , la empresa elegirá el nivel de producción y en el que $p=Cmg(y)$. Por lo tanto, la curva de costo marginal de una empresa competitiva es precisamente su curva de oferta. Así, el precio de mercado es precisamente el Costo marginal, siempre y cuando cada empresa esté produciendo en su nivel máximo de beneficio, que gráficamente sería:



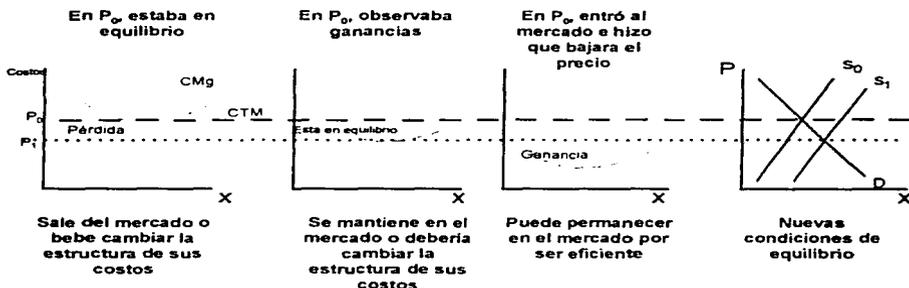
Fuente: Elaboración propia con base en Varian T. Hal, *Microeconomía Intermedia, Un enfoque moderno*, 2ª Edición, 1990, Antoni Bosh Editor, 765 p.

Figura No.3

En las condiciones de equilibrio de este tipo de mercado, ningún agente quiere entrar o salir del mercado, es decir, ninguna empresa establecida tiene pérdidas, así como ninguna podría evitar pérdidas tampoco. Aquí la empresa más hábil obtendrá ingresos mayores a sus costos, y maximizará ganancias, de tal forma que imponga las condiciones dominantes en la curva de oferta, recordando que suma de las ofertas individuales constituye la curva de oferta o S, que asume la forma de la del *CMg*.

Tratando de aplicar este breve bosquejo teórico a la realidad, podría decirse que hipotéticamente si un país enfrenta un choque tecnológico positivo, tal como una libertad arancelaria, y eso lo obligara a competir con empresas con mejores condiciones de costos, las condiciones de eficiencia de las empresas se traducirían en que aquellas hoy eficientes (con P_0), es decir aquellas que producen con costos menores al precio de mercado, tengan que cambiar su estructura de costos actual para seguir siendo eficientes tras las nuevas condiciones que plantea la competencia pura, con la entrada de empresas con menores costos que plantean un precio P_1 .

Cambios en la ganancia tras un choque tecnológico



P_0 = Precio de inicio

P_1 = Precio tras choque tecnológico

Fuente: Elaboración propia con base en Varian T. Hal, *Microeconomía Intermedia, Un enfoque moderno*, 2ª Edición, 1990, Antoni Bosh Editor, 765 p.

Figura No.4

Bajo este esquema, quienes ganan con un cambio en el precio, resultante de este choque tecnológico, son los consumidores, pues a menores costos, menores precios y mayor posibilidad de consumir (ley de la demanda). Sin embargo, las empresas nacionales que no cumplieron con el nivel de eficiencia de costos, (costos menores al precio), tendrán que salir del mercado o de lo contrario *optimizar sus recursos*, con los consiguientes cambios en las variables que esto implica (K, r, L, w).

Obsérvese pues, que el planteamiento anterior empatará completamente y no por coincidencia, con la visión general de Pemex, que será expuesta más adelante.

De esta forma algunas de las implicaciones de esta corriente en términos de política económica, pueden traducirse de elementos microeconómicos a algunos macroeconómicos,

En términos de política económica, la teoría aconseja que una política fiscal expansiva es negativa (pues provoca inflación) y debe existir una reasignación de recursos de la inversión del sector privado al gasto gubernamental dentro del mismo nivel de producto. En tal caso, el gobierno debe mantener una política de presupuesto balanceado (ingreso igual al gasto). De igual forma, la política monetaria expansionista tampoco puede aumentar la producción y el empleo y sí la inflación. Es decir, lo que se ha denominado la dicotomía entre la economía "real" y la nominal o los valores "monetarios".

Los nuevos y antiguos clásicos dominantes asumen que la flexibilidad de precios y salarios, se ajustan automáticamente por el mecanismo de los precios. Por lo tanto, el mercado ajusta todo. Ante ello es necesario que los precios y salarios sean perfectamente flexible, por lo cual el Estado no debe establecer ningún tipo de regulación de mercado ni de control de precios.

Este enfoque ha tendido a hacerse más ortodoxo en fechas recientes, precisamente por su conceptualización del papel del Estado. Dicha postura ha tomado tintes mundiales. La ortodoxia ha venido manifestándose en la actualidad como Neoliberalismo, que propone y promueve un aperturismo comercial y financiero a costa de lo que sea, aún cuando el capitalismo industrial instrumenta y se encamina, paradójicamente, hacia un neoproteccionismo que, en un mundo internacional en crisis, contrae y estanca el comercio mundial. Es decir, integra las crisis de las economías nacionales bajo el esquema del libre comercio. Dicho aperturismo implica tasas de interés domésticas que a corto plazo, que acaban por frenar la inversión productiva y permiten reasignar el ahorro financiero a las actividades meramente especulativas. Esto repercute en una reestructuración del circuito ahorro-inversión, lo cual a su vez reorienta al sistema de un capitalismo productivo a un capitalismo financiero especulativo.

La práctica del anacrónico modelo neoliberal ha traído consigo costos más allá de lo económico, social y político: implantar la mano invisible del libre mercado implica reprimir a los grupos más marginados, incluso a los propios empresarios quienes

sufren la desaparición de empresas industriales en razón de la liberación comercial y financiera a ultranza.

El continuo y creciente desequilibrio externo de América Latina, y especialmente el de México, ha propiciado la invasión monetarista, otra tendencia económica bastante recurrida que encontró gran soporte a través del Fondo Monetario Internacional (FMI) hace no menos que un lustro. En caso de aguda crisis de balanza de pagos, la mayoría de esas economías se han visto obligados a solicitar el aval de esta institución ante la comunidad financiera internacional. El FMI utiliza el mecanismo del ajuste mediante el enfoque monetarista de la balanza de pagos, por lo que en la práctica resulta una receta, y se ubica como un elemento clave que acentúa el problema externo de las economías en desarrollo.

El neoliberalismo juega peligrosamente con la crisis al delimitar, ya no al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), como su objetivo contra la crisis, sino con las ganancias de una producción estancada, pues la recesión de los setenta, extendida hasta hoy día, ha puesto a prueba al paradigma dominante, la síntesis neoclásica, que ha mostrado evidentes limitaciones para resolver las crisis recurrentes e impotencia política para proporcionar soluciones heterodoxas

1.1.2 Neokeynesianismo

La década de los treinta fue testigo de la "Primera Gran Crisis" del capitalismo en el siglo XX. Estados Unidos y Gran Bretaña, centros hegemónicos de este sistema enfrentaron y proyectaron al resto del mundo el desempleo masivo y la depresión. El comercio se contrajo y el patrón oro mostró sus limitaciones y debilidades. Este fenómeno es muy parecido al que hoy estamos presenciando en México.

"La ciencia económica de los años treinta enfrentó una revolución Científica a través de la Revolución Keynesiana (sic). Las dos condiciones necesarias y suficientes para que ocurriera se dieron en el surgimiento de una crisis, la Gran Depresión, que no se explicaba por el paradigma existente (la teoría clásica) y la aparición de un paradigma alternativo, el keynesiano.

En el mundo clásico no tiene lugar ninguno de los dos problemas fundamentales de la Gran Depresión; el desempleo involuntario y la insuficiencia en la demanda efectiva.

Básicamente la teoría clásica se sustenta en dos proposiciones:

- Existe perfecta flexibilidad de los precios y salarios al alza como a la baja; esto es, precios y salarios responden con rapidez y flexibilidad a cualquier exceso o deficiencia de demanda u oferta en sus respectivos mercados. El mercado es el mecanismo autocorrector de los eventuales desajustes del capitalismo.
- Dado el supuesto anterior, lo único que se requiere para lograr equilibrio con pleno empleo -y por lo tanto maximizar el producto nacional-, es dejar que opere y reine el "libre juego de las fuerzas de mercado", esto es, el mecanismo de ajuste automático: el sistema de precios."³

John Maynard Keynes, economista inglés, fue el autor de Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero (1936), originando con este hecho al keynesianismo como la corriente económica más difundida en el sistema capitalista durante el siglo XX.

Keynes desechó el mundo clásico del equilibrio natural y el sistema de libre mercado como el mecanismo para el ajuste automático y equitativo. Para él la economía capitalista genera dos problemas fundamentales: desocupación y concentración de la riqueza y del ingreso. Así, la revolución Keynesiana, se puede reducir a cuatro principios básicos:

- El mecanismo de precios de mercado no ajusta automáticamente ni de manera continua los desequilibrios que surgen por desajustes entre demanda y oferta.

³ Ibid., p. 51-53

- El sistema de precios de libre mercado no es ni perfecto ni eficiente. Más aún, no cumple absolutamente, ni en el corto ni en el largo plazos, con las funciones que tiene asignadas en la teoría clásica.
- En el mercado de trabajo, las negociaciones salariales entre trabajadores y empresarios sólo determinan el salario nominal y éstos son rígidos a la baja. Los salarios reales no se determinan en dicha negociación, como suponían los clásicos.
- La formación del ahorro no garantiza la inversión, como suponían los clásicos.⁴

Asimismo, Keynes pensaba que el Estado debe intervenir en la economía de mercado, para disminuir el desempleo involuntario y aumentar la producción. La intervención a corto plazo consiste en la administración de la demanda efectiva a través de la política fiscal o monetaria. Al reducir los impuestos al ingreso personal se estimula el consumo, mismo que incentiva a la demanda efectiva y esto tiene un efecto multiplicador del ingreso, que reactiva el proceso productivo.

Por otra parte, existía la ortodoxa creencia de que el presupuesto público debía ser balanceado, Keynes propone otra medida en la cual, el Estado puede aumentar el gasto público, inclusive se puede imprimir nuevo dinero para elevar el proceso de aumento del gasto, y obtener los resultados deseados: disminuir el desempleo involuntario y sacar a la economía del ciclo depresivo.

Fue así que a partir de la década de los 30's se difundió la práctica de los preceptos keynesianos en el seno de los estados capitalistas, caracterizado por oponerse al liberalismo económico y propugnar por la generación de empleo mediante la inversión, aun a costa de inflación y déficit gubernamental, aplicada en los distintos países, con sus características específicas. En este contexto, el Estado Mexicano presenció sus experiencias más nutridas en la creación de empresas públicas.

⁴ Keynes, John Maynard, *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*, Edit. Fondo de Cultura Económica, p.281

La década de los 70 fue decisiva para las escuelas del pensamiento económico, al experimentarse una ruda crisis a nivel mundial, que evidenció que muchos de los preceptos keynesianos se debilitaran. Nunca se experimentó la trampa de liquidez, tan defendida por este modelo, se experimentó estanflación, y nulo crecimiento del producto.

Todo lo anterior generó la respuesta de la nueva escuela clásica, sin embargo, la contrarrespuesta surgió en los keynesianos de la tercera generación, que pueden no compartir muchas creencias keynesianas, pero que defienden la intervención del Estado para mejorar el funcionamiento de la economía. Este grupo sigue siendo sumamente influyente en la macroeconomía moderna. Sin embargo en la década de los 80, esta nueva generación trató de ir más allá y dar mayor consistencia a sus supuestos a través de una sólida base matemática, con mayor énfasis en la microeconomía que sus predecesores.

Este grupo integrado por George Akerlof, David Romer, Oliver Blanchard, Greg Mankiw y Larry Summers, entre otros, en las universidades de Harvard, Princeton y el MIT, principalmente, se identifica con el estudio de la economía en el corto plazo.

Al contrario de los Neoclásicos, los Neokeynesianos suponen que:

- Existe una rigidez de salarios y precios, en el corto plazo, derivados de problemas de información y de los altos costos en que se incurre al modificar los precios, que de variar sistemáticamente, provocaría fluctuaciones macroeconómicas en la producción y el empleo
- Debido a lo anterior, los mercados a veces no se vacían, pues los ajustes no son automáticos. Adicionalmente los individuos buscan su propio provecho, a los menores costos, lo que resulta en el principio de los Neoclásicos.
- Los agentes se mueven con base en expectativas basadas en información incompleta y asimétrica, lo que hará que se deban incluir correcciones al sistema. Este planteamiento ha dado lugar a la Teoría de Juegos, que se ha

convertido en una importante aportación teórica, muy utilizada en los estudios de políticas públicas.

Es así que el enfoque nekeynesiano, brinda otra visión sobre las decisiones de los productores, en la búsqueda de la maximización de sus beneficios. ofrece un análisis con fuerte rigor técnico sobre la conducta del productor ante cambios en la estructura de mercado de una economía con alta influencia gubernamental.

En el corto plazo, los factores en los que se incurre para la producción están dados por la función de producción;

$$f(x) = (r, K, w, L)$$

Donde, rK , corresponde a los costos fijos, ya definidos y wL a los variables. A diferencia de los Neoclásicos, los Nekeynesianos asumen que en el corto plazo, las variables w, L son constantes debido a la rigidez de salarios, lo anterior incorpora una ruptura con el esquema Neoclásico, pues supone salarios y precios que se ajustan lentamente y que la economías no siempre está en su nivel de pleno empleo.

El Modelo de salarios rígidos, al irse desarrollando, da paso al modelo de las percepciones erróneas de los trabajadores, el modelo de información imperfecta, y por consiguiente al de precios rígidos.

Todos estos modelos incorporan los supuestos Nekeynesianos básicos, y se resumen en la siguiente función que afecta ya sea de manera microeconómica o agregada, a la oferta de la economía:

$$Y = \bar{Y} + \alpha * (P - P^e)$$

Por ejemplo, en el modelo de salarios rígidos, los salarios se fijan mediante contratos de largo plazo, y estos no se pueden ajustar rápidamente cuando cambian las condiciones económicas. lo que limita el movimiento de los salarios. Adicionalmente, la demanda de mano de obra determina el empleo. La negociación

no determina con anticipación el nivel de empleo; los trabajadores aceptan ofrecer toda la mano de obra que quieren comprar las empresas al salario predeterminado. Por lo tanto, el trabajador no siempre maximizará su oferta de trabajo al nivel de salario que él considere conveniente, sino al de mercado. De esta forma, en el corto plazo el salario y la cantidad de trabajo ofrecida no puede ser modificada, con lo que los mercados no siempre se vacían.

Adicionalmente, en el modelo de percepciones erróneas de los trabajadores, se asume que las empresas están mejor informadas que los trabajadores, y los trabajadores, debido a la información asimétrica, y tras no cumplirse el supuesto de expectativas racionales; confunden salarios reales con nominales y aceptan contratos salariales con respecto a sus expectativas respecto del nivel de precios. Así si el nivel de precios sube inesperadamente, los trabajadores creerán que su salario real es mayor de lo que realmente es, y ofrecerán más mano de obra. Lo anterior repercutiría positivamente en el nivel de la producción e incrementaría la producción, ocasionando un desplazamiento positivo de la curva de oferta.

Podría pensarse que el mecanismo de ajuste para influenciar los salarios es el precio, sin embargo, como se refuerza en el modelo de precios rígidos, donde las empresas no ajustan sus precios instantáneamente debido a que existen contratos de largo plazo, a los clientes les molestan los cambios frecuentes en los precios y eso repercute en la demanda, y por último es costoso alterar precios,

Este no representa un factor de ajuste, sino mejor dicho un factor que mide el comportamiento del cambio en la producción, medido por α , considerándola como el indicador de empresas con precios rígidos $(1-s)$, con respecto a aquellas con precios flexibles (s) , es decir:

$$Y = \bar{Y} + \alpha * (P - P^e)$$

$$Y = \bar{Y} + \frac{s}{\alpha * (1-s)} * (P - P^e)$$

Como se observa, todos los modelos mencionados confluyen en la misma función de oferta, que aún en el corto plazo, no puede ser tan dinámica, tras comprobarse en cada modelo, los supuestos básicos de esta corriente.

En consecuencia, el mercado no tiene un ajuste automático. Por ello, esta corriente postula la continua intervención estatal como factor de ajuste en el sistema, que ayude a oferentes y consumidores a maximizar sus beneficios, con los mismos criterios de eficiencia ya planteados en la teoría neoclásica. Sin embargo, como se ha visto, instituye modelos más desarrollados y estrictos matemáticamente, para sustentar que el Estado debe participar como un agente más, lejos de distanciarse del proceso, apostando por una liberalización gradual en ciertos sectores.

Muchas otras aplicaciones pueden ser sustraídas de los modelos Neokeynesianos que son puramente microeconómicos a aspectos macroeconómicos. Por ejemplo, a través de su modelo de crecimiento a largo plazo y la productividad, evidencian tras un análisis macro de la renta per cápita y el crecimiento de la producción, que lo que puede hacerse para que un país aumente su crecimiento es:

- Aumentar la inversión reduciendo los déficits presupuestarios, con el fin de atraer inversión privada, y dando incentivos fiscales.
- Reducir los reglamentos innecesarios a la inversión productiva.
- Fomentar la inversión en capital humano, es decir, gastar más recursos y esfuerzos en educación y formación.
- Aumentar la inversión en infraestructura.
- Dar incentivos fiscales al gasto en investigación y desarrollo

Una conclusión provisional en estos estudios, encierra que la evidencia tiende a apoyar la visión neoclásica del mundo, en donde los países que invierten una proporción mayor de su PIB, tienden a crecer a un ritmo más rápido. Las investigaciones relacionadas con la teoría del crecimiento sugieren indirectamente

que las medidas de libre comercio tienden a acelerar el crecimiento de la productividad, ya que en los países cuyo Estado mantiene abiertos los mercados, no pone barreras a las importaciones y fomenta el comercio, crece más de prisa.

De alguna forma, el concepto anterior, ya es impostergable. Sin embargo, esta teoría se centra en un segundo aspecto, que es el papel que desempeña la inversión en infraestructura pública, pues la inversión pública también contribuye a la productividad económica. Investigaciones recientes han demostrado que la disminución de la inversión pública registrada en los 80, en los Estados Unidos, fue en gran parte la causante de la disminución del crecimiento en ese país.

Finalmente, la evidencia afirma que la inversión en capital humano, educación y formación, tiende a aumentar la tasa de crecimiento, al menos durante un período transitorio. Lo anterior es congruente con los supuestos neoclásicos, y con los neokeynesianos, como se demuestra en "A Contribution to the Empirics of Economics Growth", un estudio de Gregory Mankiw, David Romer y David Weil, de 1992, en el que se especifica que la inclusión del capital humano en un modelo neoclásico puede explicar algunos de los fenómenos, como las duraderas diferencias entre las tasas de crecimiento.

1.2 La reestructuración de empresas paraestatales y sus efectos en Petróleos Mexicanos (Pemex).

Hasta la fecha, la teoría económica no tiene ningún postulado que determine un tamaño óptimo del Estado, independientemente de su estructura. En consecuencia, el alcance de su participación en las actividades productivas, así como su crecimiento, se modifica con el tiempo y de acuerdo a las circunstancias políticas, económicas y sociales específicas de cada época. Recordemos que para el caso de una empresa pública, su existencia y desarrollo debe depender no sólo de criterios de rentabilidad,

sino también de los alcances y límites que determinen la política económica, así como los requerimientos de la población.

Puede afirmarse que la participación del Estado en la esfera económica ha sido una constante a lo largo de la historia de nuestro país, manteniendo una política populista y proteccionista, netamente influenciada por el paradigma keynesiano.

Las razones de "la participación estatal en la economía no obedecía solamente a un problema de soberanía nacional sobre ciertos recursos naturales y actividades económicas, sino también a que el Estado se convirtiera en un articulador del crecimiento económico, dadas las actividades productivas dispersas y escasas a principios de siglo, así como al objetivo de mitigar las diferencias sociales y prestar servicios que las fuerzas del mercado, por sí solas, no podían desarrollar. Era necesario establecer orden en las actividades económicas después de los efectos generados por la Revolución Mexicana."⁵

El nacimiento de Pemex se inscribió durante el cardenismo. El Estado tuvo la gran tarea de concentrar esfuerzos para enfrentar las secuelas y rezagos que había dejado la profunda depresión económica que sacudió al mundo en 1929 y los primeros años de la década de los 30's. Era necesario fortalecer todas las áreas económicas, especialmente el campo, la industria y el comercio, para lograr el resurgimiento del país.

El papel protagónico de la segunda mitad de la década de los 70's correspondió al precio del petróleo. El fabuloso despegue que registró en estos años provocó que el sector público se concentrara en expandir la plataforma petrolera y desarrollar la industria de bienes de capital. El tamaño y la composición que llegó a alcanzar el Estado, siguió un camino paralelo al desarrollo económico nacional.

En 1982, con severos desequilibrios económicos, acumulación excesiva de deuda externa, estancamiento de la actividad productiva, inflación y desplome en el precio de

5 Jacques Rogozinski, *La Privatización de Empresas Paraestatales. Una visión de la Modernización de México*, 206 p.

nuestra fuente principal de divisas (el petróleo), se generó la necesidad en el gobierno de adoptar medidas que transformaran definitivamente la estrategia económica.

Para ello se realizó un cambio de esquema. En materia de reorientación de la empresa pública, se instrumentó un programa de modernización que comprendió, la desincorporación de entidades paraestatales no estratégicas ni prioritarias.⁶

Pemex no ha estado ajeno a este proceso, pues la desincorporación de entidades públicas, así como la depuración y rigor en la consecución de indicadores de rentabilidad, forma parte de un conjunto de reformas económicas que unidas a la reforma fiscal, financiera, la renegociación de la deuda, la apertura comercial y la desregulación, conforman la Reforma del Estado. La desincorporación es un instrumento de política económica y no un fin en sí mismo. Así el Estado delega a la iniciativa privada una mayor participación en las áreas económicas.

Para asimilar las características que envuelven a Pemex como empresa paraestatal, habrá que entender las diferencias entre las empresas públicas y privadas, pues mientras estas últimas están orientadas a satisfacer la demanda de bienes y servicios lo mejor posible para garantizar ganancias, las empresas públicas debe responder no sólo a criterios de rentabilidad, sino también a los de política económica. Estas diferencias, entre otras cosas, provocaron que las paraestatales tuvieran exceso de personal, lo cual propició que mantuvieran costos de producción más elevados; así como, la escasa agilidad en la toma de decisiones por los trámites burocráticos, y en ocasiones por la rotación frecuente del personal directivo. También influyeron las restricciones presupuestales y las cargas impositivas.

6 Las áreas estratégicas se refieren a los sectores en los que el Estado tiene participación exclusiva, dado que su funcionamiento y desarrollo afectan de manera directa la soberanía de la nación. Estas áreas están relacionadas con los recursos no renovables, con servicios públicos o con la infraestructura de otras actividades económicas.

Para ello, en el mes de febrero de 1983 fueron reformado, entre otros, los artículos 25 y 28 constitucionales, estableciendo así las áreas en las cuales el Estado intervendría de manera exclusiva (párrafo cuarto del artículo 28, dentro de las que el petróleo y demás hidrocarburos y petroquímica básica se consideran áreas estratégicas).

Por su parte, y vinculado a lo anterior, la falta de asignación de recursos oportunos provocó que las paraestatales se endeudaran, que las innovaciones tecnológicas y la instrumentación de nuevos métodos de procesos de producción se retrasara, que se contara con capacidad instalada ociosa y que se registraran bajos niveles de productividad. Dado que era prácticamente imposible convertir todas las empresas públicas en eficientes y productivas, era necesario entonces volverse selectivo y elegir aquellas entidades en las que resultaba importante dirigir la atención para fortalecerlas. Esto es precisamente lo que el gobierno mexicano decidió llevar a cabo.

La reorientación obedece a un proceso de globalización económica que mantiene como premisa la competitividad y la eficiencia en el mercado. Dentro de éste, el elemento más importante es la estrategia de ajuste y cambio estructural, que en esencia redistribuye el peso de la inversión del sector público al privado. La desincorporación mantuvo una premisa; si la empresa no cumplía adecuadamente con los objetivos para los que fue creada, no era rentable y no poseía potencial económico entonces se liquidaba, transfería, se vendía total o parcialmente, o se fusionaba. Este es, a grandes rasgos, el panorama general del programa de reorientación de la empresa pública, en el que Pemex está incluido.

Para comprender en toda su amplitud, las implicaciones de este proceso de modernización en la industria petrolera mexicana, cabe hacer algunas consideraciones sobre la relevancia económica de Pemex.

Este organismo es la empresa mexicana de mayor trascendencia económica, por integrar entre sus actividades la extracción y producción de los principales hidrocarburos líquidos (crudo y gas natural), con su subsecuente transformación en petrolíferos como, el gas licuado, gasolinas automotrices, diesel, combustóleo, turbinas, etc., productos petroquímicos, derivados básicamente del metano, (amoniaco, metanol, entre otros) principal componente del gas natural, derivados del etano (etileno, glicoles, entre otros), aromáticos y derivados (benceno, estileno, entre otros), propileno y demás. Cabe decir que se trata de productos claves para la producción y desarrollo de un gran número de industrias, por ejemplo, la

química, textil, papelera, etc., lo lo cual significa la imposibilidad de citar alguna rama industrial sin relacionarla con la rama petrolera.

Por su parte, del total de los ingresos del gobierno para 1995, Pemex aportó el 35.3% de los ingresos federales, 100 028 millones de pesos.(ver Cuadro Número 1).

Pemex en los ingresos del gobierno federal

(Millones de pesos)

Conceptos	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Total de Ingresos	7,990	12,670	32,973	65,506	90,204	117,710	177,817	212,220	194,814	215,302	263,195
Ingresos petroleros	3,595	4,852	14,282	22,904	28,653	34,739	42,114	50,695	52,774	58,665	100,028
Contribuciones	2,741	2,980	10,163	13,450	17,985	25,995	31,003	34,870	35,033	31,136	72,866
IEPS	678	1,497	3,276	7,277	7,987	5,162	6,763	12,212	13,400	21,777	17,477
IVA neto	176	375	843	2,177	2,681	3,477	4,348	3,913	4,341	5,752	9,685
Ingresos no petroleros	4,395	7,818	18,691	42,602	61,551	82,971	135,503	161,225	142,040	156,637	183,167
Ingresos petroleros/total (%)	45.0	38.3	43.3	35.0	31.8	29.5	23.7	24.0	27.1	27.2	35.3

FUENTE: Anuario Estadístico 1996, PEMEX p 6

Cuadro No. 1

Los ingresos de Pemex y sus organismos subsidiarios para ese mismo año, alcanzaron 204,498 millones de pesos, cantidad que incluye 73,694 millones por ventas interorganismos y 1,416 millones por ventas de energía eléctrica. La dinámica real de crecimiento de sus ingresos fue de 33% con relación al monto registrado en 1994.

En este marco, Pemex Exploración y Producción aportó el 97% de las utilidades, por mejores cotizaciones de la mezcla mexicana de petróleo crudo en el mercado internacional, por la política interna de precios aplicada y por mejoras en la rentabilidad de la industria petrolera nacional.

Pemex Refinación pudo mejorar en forma importante sus resultados de operación, a pesar de la baja en los márgenes de refinación que prevaleció en la industria petrolera nacional, situación presentada en el ámbito internacional. En 1995 se registró una pérdida de operación a diferencia de 1994.

La aportación en exportaciones de Pemex se ha mantenido constante en esta década, toda vez que las ventas netas al exterior se han mantenido en el orden de los 7,000 millones de dólares, mismas que principalmente contienen las de petróleo crudo (sobre todo el tipo maya), ciertos productos petrolíferos, petroquímicos y en menor medida gas natural. Cerca del 80% se destina hacia los Estados Unidos de Norteamérica.⁷

Lo anterior puede ayudar a comprender, que a nivel internacional Pemex se colocó como la tercera empresa petrolera productora de petróleo crudo, durante 1994, con 3,142 millones de barriles diarios, compitiendo con Saudi Aramco de Arabia Saudita y Nioc de Irán; y como la décima productora de gas natural con 3,625 millones de pies cúbicos diarios, antecedida por Gazprom de Rusia, Royal Dutch/Shell de Holanda y Reino Unido o Exxon de Estados Unidos de Norteamérica.

A pesar de su evidente rentabilidad, la industria petrolera nacional ha enfrentado una serie de altibajos en términos de sus resultados operativos óptimos, pues por un lado la sangría fiscal mella constantemente sobre sus ingresos, pues durante mucho tiempo el esquema de desarrollo del país estuvo basado en su comportamiento empresarial, y por otro un sinnúmero de deficiencias en términos de mayores gastos que ingresos, como se evidencia en el Cuadro Número 2, que le impedían en términos reales, no destinar mayor inversión a aspectos que logren disminuir las desventajas competitivas con respecto a la industria petrolera de sus principales mercados, en especial el norteamericano.

⁷ Pemex, *Anuario Estadístico* 1996, p.

Flujo de efectivo de Petróleos Mexicanos

(Millones de pesos)

Conceptos	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Ingresos	6,500	9,376	24,506	41,872	48,522	64,022	72,414	83,713	89,520	100,422	163,360
Egresos	5,540	8,305	21,722	38,011	45,551	55,604	70,545	82,414	85,593	94,463	149,043
Superávit primario	1,050	1,071	2,784	3,861	2,971	8,418	1,869	1,299	3,927	5,959	14,317
Superávit de operación	586	247	1,064	716	-1,200	3,022	-1,816	-2,064	625	1,549	3,127
Endeudamiento neto	-272	-432	1,023	-1,340	689	-1,426	294	2,340	-307	462	1,633
Incremento (uso) caja	314	-185	2,087	-624	-511	1,596	-1,522	256	318	2,011	4,760

FUENTE: Anuario Estadístico 1996, PEMEX, p. 3

Cuadro No 2

Por ello fue que el gobierno mexicano, ante todos los elementos de la reestructuración, vio la necesidad de aplicar una estrategia de modernización a fin de hacerla más competitiva. Así, en julio de 1992 en Pemex se dio una transformación organizativa y operativa, con fuertes implicaciones económicas, que con base en la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, originaron cuatro organismos subsidiarios, además del Corporativo:

- Pemex Exploración y Producción.(PEP)
- Pemex Gas y Petroquímica Básica.(PGPB)
- Pemex Refinación.
- Pemex Petroquímica.(PPQ)

1.3 La optimización de recursos en el caso de Pemex Refinación.

Su función principal es la de procesar el petróleo crudo y los líquidos en los distintas refineries, para llegar a productos petrolíferos elaborados, tales como gas licuado, gasolinas (nova, extra, magna sin, por ejemplo), turbosinas, diesel, desulfurados, gasóleo industrial, combustóleo, asfaltos, lubricantes, grasas parafinas y otros petrolíferos. Asimismo, tiene en sus manos la elaboración, distribución y venta de petrolíferos para abastecer a todo el territorio nacional.

A nivel de infraestructura se puede comentar que el sistema nacional de refinación cuenta además de sus puertos, flota petrolera y estaciones de servicio, con 6 refineries en el país. Las que satisfacen la demanda en la región norte de México son: Madero y Caderyta. Tula y Salamanca en la región central y Minatitlán y Salina Cruz en la región sur y la costa del Pacífico respectivamente. La capacidad total de destilación atmosférica de estas refineries es de 1.5 millones de barriles por día. Tres de ellas (Ciudad Madero, Minatitlán y Salamanca) tienen una antigüedad mayor a 15 años, mientras que Caderyta, Tula y Salina Cruz son más nuevas.

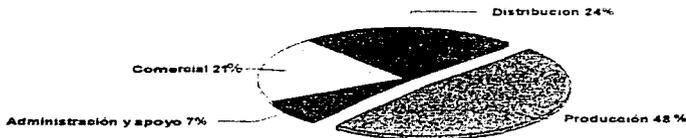
La elaboración total de petrolíferos en 1994 ascendió a 1.4 millones de barriles diarios. La operación de las plantas se concentró en gasolinas y combustóleo, siendo los productos más demandados, lo que representó el 31 y 30 por ciento de la producción de petrolíferos del Organismo, respectivamente.

Otros elementos significativos son:

- "Es la novena empresa mundial en términos de capacidad de destilación atmosférica de petróleo crudo.

- Sus ventas totales, que en 1994 fueron de 9,986 millones de dólares, la ubica como la segunda empresa en el país.
- Suministra petrolíferos a un mercado interno de grandes dimensiones (1.4 millones de barriles diarios en 1994).
- Realiza ventas al exterior por 264 millones de dólares (en 1994), que la constituyen en el quinto exportador del país, e importaciones por 1,112 millones de dólares en el mismo año.
- En diciembre de 1994, contaba con 47,659 empleados, lo que la ubica entre las primeras tres empresas generadoras de empleo en el país.
- Es una de las principales fuentes de recaudación de impuestos del gobierno federal. Los impuestos especiales sobre producción y servicios (IEPS), por la venta de productos petrolíferos, correspondieron al 6.7 por ciento de los ingresos fiscales del sector público en 1994.⁸

Distribución de plazas de trabajo de Pemex-Refinación por Subdirección
diciembre de 1995



*Pemex-Refinación absorbe el 36% de la estructura laboral de Pemex.
Fuente: Pemex. Memoria de Labores, 1995*

Gráfica No. 1

⁸ Pemex, *Plan de Negocios de Pemex Refinación*, octubre de 1995, p. 13

De los 48,524 empleados con que cuenta Pemex Refinación, su distribución era la siguiente: Subdirección de Producción, 24,228 (48%), Subdirección de Distribución 11,567 (24%) y Subdirección Comercial 9,084 (21%). En las Subdirecciones Administrativas, áreas de apoyo y en la Dirección General se encontraba el resto del personal ocupado. El impacto de empleo de las refinerías se encuentra en la Subdirección de producción, en donde Salina Cruz absorbe el 4% del total del personal al 31 de diciembre de 1995.

Además, juega un rol vital en la mayoría de los mexicanos, toda vez que es el único abastecedor de combustibles de los automóviles de México, así como de los segmentos industrial y doméstico. En su contra, la compañía tiene un impacto significativo en la contaminación del país y en la calidad de vida, así como en la competitividad y desarrollo de la economía. Hoy día la refinación en Pemex y el mercado subsidiario, enfrenta múltiples desafíos, incluyendo el crecimiento a largo plazo de la demanda en el mercado interno, particularmente por la alta calidad de productos refinados con un sistema de refinación que no ha sido totalmente modernizado, y con un incremento riguroso de estándares, tanto para productos, como para sus instalaciones.

Hasta antes de la reestructuración, particularmente Pemex Refinación se encontraba bajo el problema de una limitada flexibilidad en el uso de instalaciones y baja eficiencia, dada la escasez de recursos y la antigüedad de algunas instalaciones, ya que el mantenimiento de la infraestructura se había restringido al estrictamente indispensable para asegurar los niveles mínimos de operación, por lo que fue necesario **enfatar la maximización del valor económico de los activos de la empresa, lo que implicó un reto estratégico de operación eficiente de la infraestructura para minimizar los costos de producción.**

1.4 El impacto de la reestructuración en el caso de los talleres de mantenimiento de Pemex-Refinación.

Retomando la finalidad de la reestructuración, ésta implica en términos de su impacto en el sistema de refinación, establecer una estrategia de mantenimiento diferenciada, para :

- Desarrollar habilidades gerenciales en la solución de problemas.
- Concentrar la atención en los criterios de eficiencia, eficacia y rendimiento financiero.
- Crear y difundir una conciencia del costo/beneficio en todos los niveles de la organización, lo que conlleva a una cultura permanente.

Así el desempeño operativo de Pemex Refinación se relaciona con variables como son: el consumo energético, la productividad laboral, los gastos de mantenimiento y otros gastos fijos. Con esto, se logra identificar que excluyendo los costos de las materias primas, los componentes más importantes son el **consumo de energía y el costo de la mano de obra**, que representan 16% del total de su estructura de los costos y, aunque el nivel de gastos de mantenimiento de las refinerías mexicanas están por debajo del promedio de las competidoras de la región de América del Norte, no significa que sean eficientes. Si se analiza el renglón de mantenimiento mayor, éste es menos frecuente con los consiguientes efectos negativos en riesgos, rendimientos y costos debido a su actualización.

Las refinerías se encuentran dirigidas en primer términos por la Gerencia, de la cual dependen las siguientes áreas:

- Unidad de Programación y Evaluación.
- Departamento de Servicios Generales y Administración Patrimonial

- Unidad de Recursos Financieros
- Unidad de Producción.
- Superintendencia de recursos materiales.
- Superintendencia general de servicios técnicos.

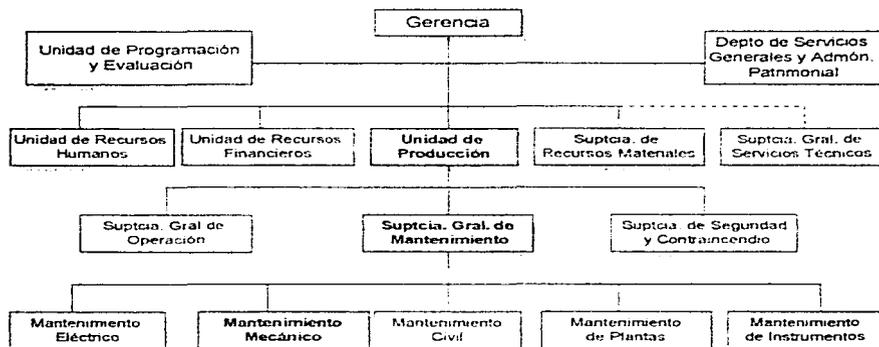
A su vez la Unidad de Producción se divide en la Superintendencia General de Operación, Superintendencia de Seguridad y Contraincendio y la Superintendencia General de Mantenimiento, agrupados en diferentes talleres.

Para cumplir con las actividades propias del proceso de refinación, se hace necesario el apoyo en las plantas de proceso de diferentes unidades que aseguren el mantenimiento eficaz de todo el sistema. Esta es la principal labor de la Superintendencia de Mantenimiento, y por consiguiente de los talleres.(ver Organigrama Número 1)

En materia de talleres se cuentan con 15 especialidades, que completan cerca de 90 talleres distribuidos en diferentes regiones del país. En cada refinería los talleres de mantenimiento ocupan cerca del 51% del personal total en promedio, cada especialidad registra 164 personas ocupadas.

Lo anterior plantea una contradicción por absorber un mayor número de empleados en actividades no prioritarias, sin mucho riesgo y horarios flexibles, y en algunos de los casos con mejor remuneración. Por otro lado, los talleres ocupan un espacio físico mayúsculo y su modernización y optimización en el uso de los recursos es muy criticable. Lo anterior refleja algunos de los problemas que las empresas paraestatales enfrentan y encarna motivos por lo cuales ciertas empresas fueron desincorporadas.

Organigrama General de la Refinería "Antonio Dovalí Jaime", Salina Cruz, Oaxaca



Fuente: Estudio de Costos y Rentabilidad del Taller de Mecánica de partes Operativas de la Refinería "General Lázaro Cárdenas" Minatitlán, Veracruz. Instituto Mexicano del Petróleo, Mayo de 1976, p. 6.

Organigrama No. 1

La competitividad requería de actualizar y coordinar las normas y procedimientos de trabajo, por ello fue que bajo este esquema, la Subdirección de Producción de Pemex-Refinación buscó la estandarización de criterios y formas de evaluación del trabajo, a fin de identificar los recursos a optimizar en lo referente a sus talleres de mantenimiento.

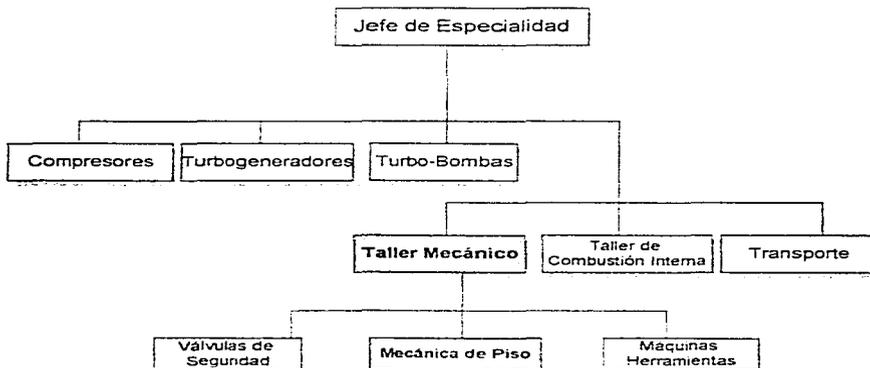
Es por ello que la Coordinación de Asesores de esta Subdirección, ha venido solicitando al Área de Investigaciones Económicas e Industriales del IMP la elaboración de una serie de estudios de costos y rentabilidad de talleres de mantenimiento seleccionados que integran el sistema de Pemex Refinación. Actualmente se encuentra desarrollando el estudio para la Refinería "Antonio Dovalí Jaime", Oaxaca.

El objetivo de los estudios es determinar los costos anuales en que incurre cada taller y en particular los costos hora/máquina o por hora-operario para el resto de los talleres, así como estimar la eficiencia y rentabilidad financiera con que se encuentra operando, y el periodo de recuperación de la inversión al capital invertido.

Las especialidades de la Superintendencia de Salina Cruz son: mecánica-eléctrica, de plantas, cambiadores de calor, entre otras.

Para los fines del presente estudio sólo se hará referencia a la especialidad de mantenimiento mecánico, mismo que coordina las áreas de combustión interna, transporte y mecánica. Dentro de esta última se consideran tres líneas de trabajo: compresores, turbogeneradores y turbosinas.

Organigrama de la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico: taller de mecánica de piso



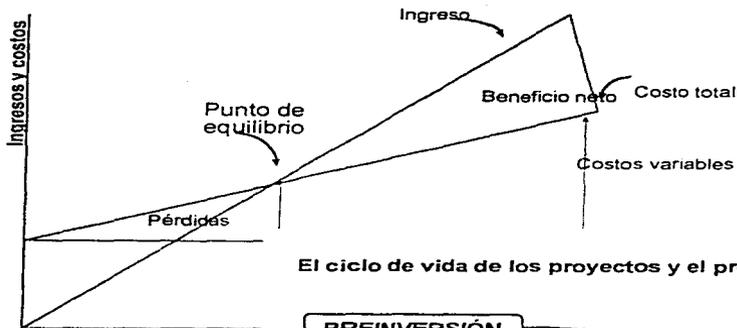
Fuente: Estudio de Costos y Rentabilidad del Taller de Mecánica de piso (Áreas Creativas) de la Refinería "General Lázaro Cárdenas" Minatitlán, Veracruz, Instituto Mexicano del Petróleo, Mayo de 1966, p. 8

Organigrama No. 2

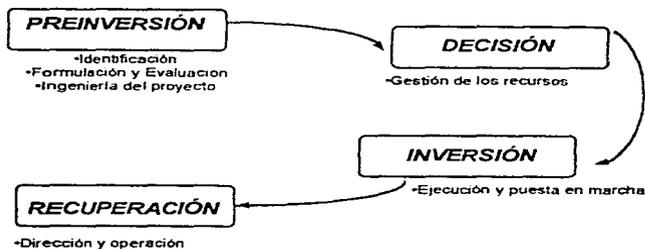
La estructura organizacional que presenta mantenimiento mecánico se conforma de tres grupos de trabajo: maquinaria y herramientas, mecánica de piso y válvulas de seguridad.(ver organigrama Número 2)

En esta investigación se estudiará las actividades del grupo de mecánica de piso. Su objetivo es realizar el mantenimiento del equipo dinámico, como compresores, turbogeneradores y bombas de las plantas de proceso e instalaciones que integran la refinería.

Es así como este planteamiento de la reestructuración tiene claras repercusiones en unidades como los talleres de mantenimiento y en especial del taller de mecánica de piso. Aunque el objetivo de corto plazo de los estudios es cumplir con los requerimientos de eficiencia operativa antes mencionados, a largo plazo un objetivo velado es contar con argumentos válidos (cuantificables) para una probable desincorporación de esta infraestructura industrial, y transferirlos a manos de particulares, reduciendo así una más de las potestades de este organismo paraestatal. La estimación de esta cualidad podrá ser comprobada en las siguientes páginas.



El ciclo de vida de los proyectos y el proceso de inversión



2. PROCESO Y METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

2. Proceso y metodología de la formulación y evaluación de proyectos de inversión

Desde la incursión en el mercado de los primeros textos sobre el proceso de inversión, ha existido gran divergencia entre los términos utilizados, en función de las distintas tendencias económicas, pero que en suma expresan el mismo concepto con distintos nombres.

Una forma de homogenizar este conjunto de conceptos en el presente trabajo es la presentación de la siguiente estructura y definiciones, retomados, en su mayoría de la Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, preparado por Nacional Financiera en fecha reciente.

La importancia de retomar este texto como guía, reside en que a la par de explicar la metodología para la evaluación de proyectos, se realizarán breves consideraciones respecto de la metodología que Pemex Refinación ha venido empleando para evaluar sus unidades productivas.

La finalidad de este ejercicio tiene dos objetivos básicos:

- Acercar al lector no familiarizado con la evaluación de proyectos, con aspectos muy concretos para medir la eficiencia del sistema y entender los resultados del capítulo tercero de esta investigación, y
- Señalar las diferencias, ventajas o desventajas que plantea utilizar cualquiera de las metodologías de la evaluación, la de Nafinsa o la de Pemex Refinación.

2.1 Elementos sobre el proceso de los proyectos de inversión

2.1.1 El proceso de inversión.

La formulación y evaluación de proyectos constituye básicamente en reducir el grado de incertidumbre en una inversión dirigida a una unidad productiva, llamada empresa, con el objetivo de hacerla exitosa a través de la maximización de utilidades. La finalidad de este proceso es detectar posibilidades, de inversión, entendido a este como el acto de renunciar a el consumo presente, ahorrando y canalizando éste hacia la inversión con fines productivos y de rentabilidad de algún sector económico con la esperanza de un mayor consumo futuro. Esta inversión se convierte en el factor estratégico (manejado por excelencia en la literatura económica) de progreso y crecimiento, en donde los inversionistas se han convertido en el centro y motor de toda economía.

Hablando a nivel macroeconómico, la suma de distintas inversiones en sectores y regiones de la actividad económica de manera continua, se le denominará el *proceso de inversión*¹, pero en el renglón microeconómico, se le concebirá como la secuencia de acciones de los empresarios para llevar a cabo sus iniciativas.

La manera sistemática y metodológica de abordar estas iniciativas de inversión, es "el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social con la indicación de los medios necesarios para su realización y la adecuación de esos medios a los resultados que se

¹ La actividad que consiste en asignar recursos económicos a fines productivos mediante la formación bruta de capital fijo, con el propósito de recuperar con creces los recursos asignados, con lo que se eleva -la posibilidad de empleo e ingreso para la población, Nacional Financiera, *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, 1995, México, ed. Nacional Financiera, SNC, p.4

persiguen...desde un punto de vista no sólo económico, sino también técnico y financiero, administrativo e institucional"²

Para los objetivos de este trabajo, se dirá que el proyecto de inversión es una propuesta de inversión documentada y analizada de forma técnica y económica, destinada a una futura unidad productiva. En ella se prevé la obtención organizada de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de una comunidad, en un tiempo y espacio, y que posee decisiones de operación autónomas.

El estudio de proyectos, cualquiera que sea su profundidad se divide en dos grandes partes: la *preparación* (donde se definen las características y efectos en los ingresos y egresos monetarios del proyecto) y la *evaluación* (que determina la rentabilidad de la inversión del proyecto), que en términos conceptuales contiene cuatro etapas. Pues para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que este se someta al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas, debido a que una decisión de este orden no puede ser tomada con un enfoque limitado y sin una metodología lógica que abarque todos los factores que afectan y participan en el proyecto, sino a través de un equipo que cuente con la mayor cantidad de información.

Cada proyecto de inversión es diferente, pero la metodología es aplicable a cualquier proyecto. Las áreas generales en las que se puede aplicar la metodología de la evaluación de proyectos, son :

- Instalación de una planta totalmente nueva.
- Elaboración de un nuevo producto en una planta ya existente.
- Ampliación de la capacidad instalada o creación de sucursales.

² Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, *Guía para la Presentación de Proyectos*, 12ª ed., México, Edit. Siglo Veintiuno editores, S.A., 1984, p.12 y 13

- Sustitución de maquinaria y otros componentes por obsolescencia o capacidad insuficiente.

Bajo este esquema, los empresarios, objeto de este proceso, van planteando sus objetivos a través de una idea original y desarrollando etapas sucesivas para su elaboración. A lo anterior se le denomina el Ciclo de Vida de los Proyectos que se derivan directamente del proceso de inversión.

2.1.2 El Ciclo de vida de los proyectos.

La desagregación de las etapas comprendidas en el proceso de inversión, se entiende a través de la estructura del ciclo de vida de los proyectos, que siguen los pasos de la planeación, elaboración, ejecución y operación de una inversión productiva en bienes y/o servicios. De estas cuatro etapas del proceso, se tiene una correspondencia con seis fases dentro de la óptica del empresario y el consultor.

En la primera etapa, *Preinversión* quedan incluidas un mayor número de fases, pues se caracteriza por ser la etapa de planeación del proyecto, y en él, están contenidas un gran número de opciones, que inician con la identificación de una idea de inversión. En todo estudio se deben identificar oportunidades de inversión o ideas de proyecto, que se derivan de: "identificar uno o más insumos, y plantear a partir de ciertas relaciones técnico-económicas, sus posibilidades de transformación en bienes o servicios, susceptibles de satisfacer necesidades humanas, cuya cuantía y cualidades se encuentran determinadas por condiciones de tipo físico y de necesidades sociales, obra civil e instalaciones."³

La identificación es muy importante porque utiliza dos relaciones: 1) Técnico-Económica, que vincula insumos y productos, especialmente en la perspectiva de

3 Op. cit. Nacional Financiera, p.6

la oferta y 2) Físico-Social que vincula productos y necesidades preponderantes en la perspectiva de la demanda.

El análisis de oferta y demanda , se realiza en la etapa de preinversión, en la fase de formulación y evaluación, y en la mayoría de los casos asociado con el anteproyecto. Esta fase tiene como finalidad "generar, evaluar, comparar y seleccionar alternativas técnico-económicas, eligiendo la más eficiente, para satisfacer una necesidad específica, lo que presupone el conocimiento actualizado de la técnica y tecnología en una determinada rama de actividad económica, además de determinar la demanda del producto objeto de estudio, para concluir en la viabilidad de un proyecto"⁴

La evaluación es la verificación, sea a nivel de proyecto o no, de los factores reales y planeados en el anteproyecto. Los principales aspectos de un proyecto que se va a evaluar son: los aspectos técnicos, directivos y administrativos, orgánicos, comerciales, financieros y económicos. La decisión se toma a partir de criterios previamente establecidos, dentro del que predomina el de mayor rentabilidad a través de los métodos definidos para este fin.

En el proyecto se deben definir y analizar los elementos relacionados con la producción del bien o servicio, procesos alternos de producción, tecnologías, materiales e insumos específicos, costos de producción e inversión, ingresos por ventas que produzcan un rendimiento determinado respecto a la inversión. Este es un proceso interactivo, con redes muy amplias de información y vinculación que consigan minimizar costos de inversión y producción. Y en el caso de que los resultados indiquen que el proyecto es no viable, se deben ajustar los parámetros y el programa de producción, los insumos, la tecnología a fin de contar con un proyecto viable. Adicionalmente el estudio debe contemplar una propuesta de optimización, con las criterios bajo los cuales se optimiza y los rangos esperados de producción que se proyectan tras los ajustes.

4 Ibid., p.6

Las estimaciones finales de costos de inversión y producción así como los indicadores de rentabilidad financiera y económica, se utilizan si el proyecto ha sido definido correctamente. En general, debe comprender un análisis de los componentes positivos y deficiencias del proyecto en estudio. En términos macroeconómicos, el estudio debe estar vinculado con los factores de producción, el mercado y las condiciones de producción del país, expresado en términos de costo e ingresos. para entender el impacto del proyecto dentro de su ámbito social.

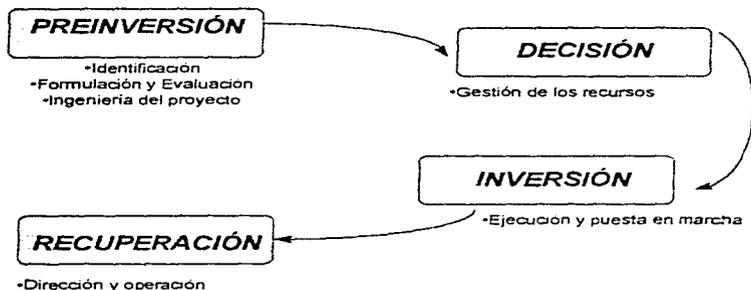
Estos estudios no son un fin en sí mismos; son tan solo medios para facilitar la toma de decisiones sobre inversión o no, que no siempre concuerdan con la decisión final de los empresarios.

Una vez superada la primera etapa del proceso de inversión, es conveniente acceder a la etapa de *decisión*, que consiste en la puesta en marcha y operación del proyecto, llamada fase de gestión de los recursos, que define el tipo de agrupamiento social para la producción, formalización jurídica y obtención de los recursos necesarios para la inversión.

La siguiente etapa, inversión engloba la cuarta fase, denominada Ejecución y Puesta en Marcha del Proyecto. En ella se asignan y organizan los recursos humanos, físicos y financieros bajo las características de infraestructura física, laboral, directiva, maquinaria y equipo.

La última etapa del proceso consiste en la recuperación, pues ya existe la materialización del proyecto. Pero para asignar eficientemente los recursos alcanzando los pronósticos de ventas, costos y rentabilidad determinados en el estudio de viabilidad, es necesario destinar los recursos excedentes hacia nueva inversión. Tal proceso se encuentra en la sexta y última fase: dirección y operación. La forma gráfica de entender todo el proceso es como sigue:

El ciclo de vida de los proyectos y el proceso de inversión



Fuente: Elaboración propia con base en *Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Nafinsa, 1995.

Figura No. 5

Para llevar al cabo el proyecto de una manera programada y que éste tenga un efecto real en el sistema económico y social, deben tomarse en cuenta a nivel microeconómico los instrumentos y medidas de política empresarial, a través de una estrategia y líneas de acción para lograr una optimización de recursos y conseguir las metas establecidas, y a nivel macroeconómico los aspectos regionales, sectoriales, los programas de inversión que comprenden estudios de gran visión.

Para los fines de este trabajo, se delimitará el estudio de las fases con sus consiguientes técnicas en la fase de Evaluación de Proyectos.

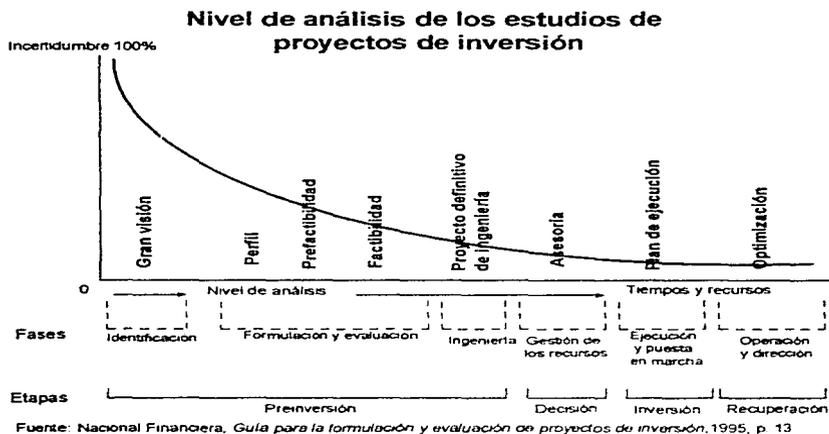
El orden que generalmente tienen los estudios de formulación y evaluación pueden condensarse en los puntos de la siguiente figura :



Fuente: Elaboración propia con base en *Gula para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Nafinsa, 1995

Figura No. 6

Se concentrará la atención en las tres primeras fases del ciclo de vida de los proyectos, comprendidos en la etapa de preinversión. Estos apoyan su análisis en distintas disciplinas de las que se desprende el proyecto de inversión, reduciendo gradualmente la incertidumbre a través de los análisis con mayor nivel de detalle y cantidad de información, como se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica No. 2

2.2 Componentes de la formulación y evaluación de proyectos.

Debido a que el objetivo de este trabajo no es formular un proyecto de inversión, sino el de evaluar uno ya existente, se presentará un breve comentario respecto de los componentes de la formulación, para darle mayor peso a los apartados correspondientes a la evaluación.

2.2.1 Estudio de mercado

"El estudio de mercado constituye el punto de partida de la presentación detallada de un proyecto. Las conclusiones del estudio sirven de antecedentes para los análisis técnicos, financieros y económicos del proyecto. A través de él se

determina bajo que condiciones se podría llevar al cabo la venta el producto definido con antelación en el proyecto, tomando en cuenta los factores que pueden modificar la estructura comercial del producto en estudio, lo que implica la localización de los competidores y la ubicación geográfica de los centros de consumo (estudio de localización), el grado de necesidad o cuantía de la demanda de los bienes o servicios que se quiere producir; las formas en que estas necesidades o demanda se han venido atendiendo; la influencia que en estos aspectos tienen instrumentos tales como los precios o las tarifas.

Se sugiere según la guía de Nafinsa, el orden lógico y de presentación del estudio de mercado, de la siguiente manera.

Contenido de un estudio de mercado



Todos los aspectos pueden estudiarse a distintos grados de profundidad.
Fuente: Nacional Financiera. Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, 1955, p. 18

Figura No. 7

El estudio de mercado presentar cuatro bloques de análisis, precedidos de una caracterización adecuada de los bienes que se espera producir y de los posibles usuarios de esos productos. Dichos bloques de análisis deben contener los siguientes elementos :

Estudio de Demanda

El estudio de la demanda debe abarcar tres grandes temas: el volumen de la demanda prevista para el periodo de vida útil del proyecto; la parte de esa demanda que se espera sea atendida por el proyecto, teniendo en cuenta la oferta de otros proveedores; y los supuestos que se han utilizado para fundamentar las conclusiones del estudio.

El estudio de demanda debe incorporar la tipificación de los demandantes y un análisis de la demanda actual del bien o servicio en función del equipamiento de un producto similar ya existente en el mercado y a través del análisis en términos más agregados del consumo aparente⁵ y el consumo efectivo⁶. También es conveniente realizar un análisis de sensibilidad lo que permite establecer escenarios futuros que enfrentará la nueva empresa.⁷

El estudio de mercado debe brindar una proyección del comportamiento de sus componentes. Existe una regla general para la proyección de la demanda: el estudio del desarrollo histórico (con la identificación del método más adecuado para presentar las expectativas del futuro), bajo la premisa de que las condiciones observadas en el pasado, se observarán en el futuro.

Estudio de Oferta

Aquí se estudia el comportamiento de los volúmenes que los productores del bien en estudio colocan en el mercado para ser vendido. Las investigaciones sobre oferta de bienes o servicios se basan en informaciones sobre volúmenes de

⁵ Consumo Aparente= Producción+Importaciones-Exportaciones

⁶ Consumo efectivo=Consumo Aparente+ ó - Inventarios. Cuando la información disponible permite cuantificar los inventarios al inicio y al término del ciclo.

⁷ Entre estos factores destacan e tamaño de la población al que va dirigido el producto, hábitos y preferencias de consumo, niveles de ingreso y gastos en donde la elasticidad-ingreso es una herramienta valiosa para el análisis y para las proyecciones o expectativas del mercado y finalmente los precios que pueden influir en los volúmenes de un bien consumido, en donde aplica la técnica elasticidad-precio de la demanda, pues cuantifica de manera aproximada el valor de las ventas en el caso de un cambio en el precio. Nafinsa, Op. cit., p. 25

producciones actuales y proyectadas, capacidades instaladas y utilizadas, planes de ampliación y costos actuales y futuros.

Los factores que afectan a la oferta son generalmente la localización geográfica y áreas de influencia, prácticas de comercialización, margen de utilidades de los actuales productores y/o importadores, crecimiento de la oferta, tales como nuevos productores y ampliaciones, así como aspectos cualitativos de crecimiento, es decir la competencia.

Al igual que en la demanda, será necesario dimensionar la proyección de la oferta, en donde se incurre a analizar elementos como aprovisionamiento de materias primas, condiciones institucionales, económicas, financieras, e incluso la introducción de nuevos proyectos.

Análisis de los Precios

El análisis de los precios tiene como propósito, caracterizar de que forma se determinan e impactan las alteraciones de estos sobre la oferta y demanda del producto.

Las modalidades más comunes de fijación de precios son: precio existente en el mercado interno, precio de similares importados, precios fijados por el sector público, precio estimado en función del costo de producción (a través de coeficientes dado por el costo), precio del mercado internacional (especialmente para productos de exportación) y precios regionales; diferenciado entre países que participan de un acuerdo regional y el resto del mundo.

La metodología que Pemex Refinación aplica para determinar sus costos, no considerar un precio en función del costo de producción, sino un precio de transferencia, que encierra el concepto de que la unidad de producción en estudio, no produce un bien o servicio para vender al mercado, sino que los costos en los que incurre los transfiere al proceso productivo más grande, que en este caso es la elaboración de productos petrolíferos. Por tal razón, de asignar un precio, este

sería el de transferencia, que es muy bajo con respecto al precio de mercado que se ofrece en el exterior.

Nuevamente, con la finalidad de ajustar este análisis a la metodología de Nafinsa, se le asignará un precio por servicio o bien, en términos del de la referencia del mercado.

Análisis de Comercialización

La comercialización, implica las actividades que los oferentes realizan para la venta de su producto. Este análisis brinda elementos para proponer formas de distribución de los bienes o servicios del proyecto, tomando en cuenta todas las modalidades. Se analizan aspectos como el almacenamiento, transporte, acondicionamiento de los mismos y la presentación final del producto, sistemas de crédito para el consumidor, asistencia técnica para el usuario, publicidad y medios.

2.2.2 Estudio técnico

El objetivo de los estudios técnicos es demostrar si el proyecto es factible técnicamente, tras haber seleccionado la mejor alternativa de localización y proceso productivo en términos de disponibilidad y restricción de factores productivos como materias primas, fuentes de abastecimiento, alternativas tecnológicas, recursos humanos y ciertos factores exógenos.

Un estudio técnico debe considerar cuatro grandes grupos de información:



Fuente: Elaboración propia con base en Nacional Financiera, *Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*, 1995.

Figura No. 8

El estudio de materia prima, "define las características, requerimientos, disponibilidad, costo, ubicación, etc. de las materia primas e insumos necesarios para la producción de los bienes o servicios...la determinación del tipo de materia prima se derivan del producto a fabricar, del volumen demandado y del grado de utilización de la capacidad instalada"⁸

La cuantía de insumos está en función del programa de producción, así como el nivel de utilización de la capacidad instalada, de igual forma que el tipo de materia prima necesaria y su localización.

La selección del área donde se ubicará el proyecto se le llama estudio de macrolocalización. Los factores que inciden en él son:

- El mercado y las fuentes de materias primas
- La disponibilidad de la mano de obra.

⁸ Nafinsa, Op. Cit., p.44

- Los aspectos de infraestructura física y existente de servicios.
- El marco jurídico económico e institucional de la localidad.

Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto se mide por su capacidad de producción en términos técnicos en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento de la empresa. Algunas medidas de ello son las unidades de: tiempo, volumen, peso, valor, número de unidades de producto. La capacidad de una planta se expresa en términos del volumen de materia prima que entra en proceso. El tamaño puede plantearse a través de indicadores indirectos como el monto de la inversión, el monto de ubicación efectiva de mano de obra, el nivel de ventas o la generación de valor agregado.⁹

La ingeniería del proyecto es una propuesta de solución a ciertas necesidades que pueden ser satisfechas a través de los factores tecnológicos, tomando en cuenta factores como el diseño, el desarrollo de especificaciones de normas de calidad requeridas y servicios de apoyo.

Las partes que conforman este apartado son la descripción técnica del producto, el diseño del proceso de producción, definición del tipo de sistema de producción (intermitente o continuo), la descripción del proceso seleccionado, la presentación de un diagrama de flujo del sistema, balance de materiales y energía, establecimiento de un programa de metas de producción, maquinaria y equipo (señalando las especificaciones de selección de costos y métodos), distribución en

⁹ "Los factores que condicionan el tamaño de un proyecto suelen ser el mercado, la capacidad financiera y empresarial de la entidad responsable del proyecto, la disponibilidad de insumos, las restricciones de procesos técnicos y los factores institucionales. La selección de los procesos de producción está condicionada por las características del producto, su rentabilidad, la disponibilidad de los insumos, por el nivel o capacidad tecnológica de la empresa y el medio donde se establecerá el proyecto, por normas institucionales, por la flexibilidad de su adaptación, por el grado de madurez en su desarrollo tecnológico y por la disponibilidad y costos de su tecnología.", ILPES, Op. Cit., p. 95

planta de la maquinaria y equipo de mano de obra, de materiales, insumos y servicios y finalmente necesidades de terreno y construcción. Todo lo anterior debe considerar una calendarización en términos de la ejecución de cada fase del proyecto.

La conclusión del estudio técnico consiste en la determinación y distribución de los costos de la inversión física y de los de operación del proyecto en términos totales y unitarios. El costo total de la inversión física incluye los gastos de construcción de la obra física, de adquisición, transporte y montaje de equipos, maquinaria y de la provisión de existencias.

Durante el nivel de formulación del proyecto de inversión, es frecuente poder obtener con anterioridad el costo de inversión de los equipos principales y auxiliares como de las construcciones e instalaciones previstas para el proyecto. Algunos métodos para estimar la magnitud de inversiones fijas son por ejemplo:

- La regla del exponente decimal (se usa cuando se conoce la inversión fija de una planta similar).
- El factor LANG (se utiliza cuando se conoce el costo del equipo de proceso).
- El factor de inversión fija de la planta (cuando se cuenta con el detalle de la inversión de una planta semejante a la que se proyecta, pero con capacidad diferente).

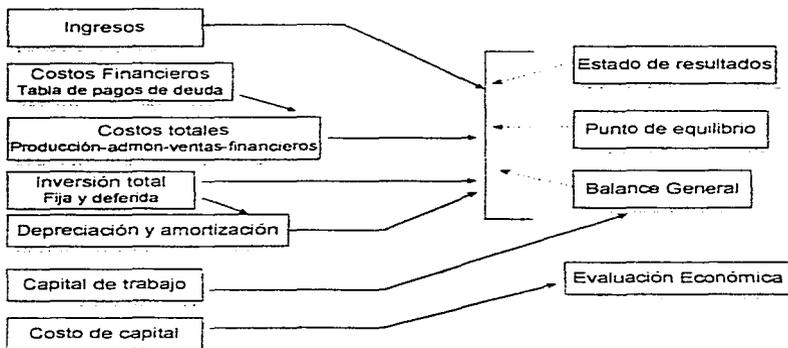
Las conclusiones de esta parte del estudio integrarán el cálculo total de la inversión, cuyo valor, junto con el de los costos financieros del proyecto, se presentan también en el estudio financiero. También las previsiones de utilización de la capacidad instalada que resulta del estudio de mercado, se traslada al estudio económico como indicadores y coeficientes de evaluación.

2.2.3 Estudio Financiero

Una vez que se ha evidenciado la existencia de un mercado potencial por cubrir y que no existe barreras tecnológicas para realizar el proyecto, sólo resta determinar los recursos económicos que son necesarios para la realización del proyecto, los costos totales para la operación de la planta, como las funciones de producción, administración y ventas, y otros indicadores de evaluación.

La estructura general del estudio financiero se derivan de la información que se desprende del siguiente cuadro, y constituyen el cuerpo y desarrollo de los apartados del estudio financiero y de la evaluación.

Estructura del análisis económico-financiero



Fuente: G. Baca Urbina, *Evaluación de proyectos de inversión, Análisis y administración del riesgo*, 2ª edición, 1990, p. 166

Figura No. 9

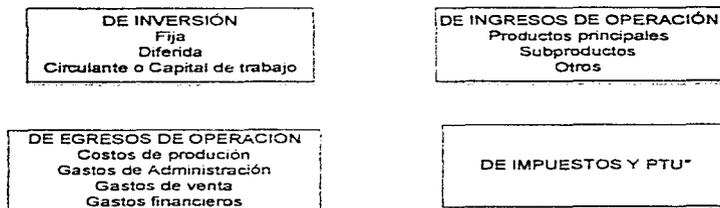
Las construcciones financieras de la figura anterior, son representaciones del manejo económico de la empresa y constituyen valiosas herramientas para el desarrollo de este estudio.

El estudio financiero ilustra la estrategia que permite al proyecto allegarse los recursos necesarios para su implantación y contar con la liquidez y solvencia suficiente, para desarrollar sus operaciones productivas y comerciales. El estudio financiero aporta la información necesaria para estimar la rentabilidad de los recursos que se utilizarán.

La forma de ilustrar la planeación en términos monetarios son los presupuestos, mismos que determinan la trayectoria futura que se piensa seguir en algún aspecto del proyecto, como las ventas, los costos de producción, los gastos de administración y ventas, los costos financieros, etc., en donde se muestran los movimientos de ingresos, egresos que se generan al realizar la ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto.

Presupuestos para la elaboración de un estudio financiero

PRESUPUESTOS



Fuente: Elaboración propia con base en *Nacional Financiera. Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*, 1995, p. 81

Figura No. 10

En general el estudio financiero y en particular cada presupuesto, se pueden elaborar a precios corrientes o constantes. Ambos tipos de precios son útiles, ya que con los precios corrientes se pueden prever situaciones relacionadas con la liquidez del proyecto, y los precios constantes son la base para evaluar la rentabilidad, pues toman en cuenta el impacto de la inflación futura en los precios.

Presupuestos de inversión

Estos están integrados por el conjunto de gastos que se necesita realizar para conformar la estructura física (maquinaria, terreno, edificio, instalaciones, etc) e intangibles (impuestos por compra e importación de maquinaria, transporte, etc) que permita al proyecto transformar un conjunto de insumos en un proceso determinado.

*Desde el punto de vista contable, estos gastos son activos totales del proyecto, que se clasifican en activos fijos, diferidos, circulantes o capital de trabajo. La clasificación contable conduce a elaborar tres presupuestos:

- Inversión fija, que cuantifica los bienes tangibles que se necesita adquirir en el inicio y durante la vida útil del proyecto, para cumplir con la funciones productivas, comercialización y distribución de los productos a obtener, o que involucra citar los siguientes rubros: terreno, edificio y obra civil, maquinaria y equipo principal, equipo auxiliar y de servicios e instalaciones diversas.
- Inversión diferida, que integra todas las que tienen que llevarse a cabo tras la inversión del proyecto, desde la idea del mismo hasta su ejecución y puesta en marcha, lo que implica considerar pagos por estudios de preinversión, constitución de la sociedad, programas preoperativos de capacitación, gastos preoperativos y financieros de arranque.”¹⁰

Capital de trabajo que se define como “la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Este representa “el capital adicional (distinto de la

¹⁰ Nafinsa, Op. cit., p. 81-83

inversión en activo fijo y diferido) con que hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos: entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa. Este capital es con el que hay que contar para empezar a trabajar, y se le considera inversión inicial, también tiene una diferencia fundamental con respecto a la inversión en activo fijo y diferido, ya que su naturaleza es circulante".¹¹

Pemex Refinación, estipula en sus evaluaciones la misma estructura de inversión fija, sin embargo, para efectos de evaluación de costos adolece de veracidad pues no incorpora los montos por depreciación de este tipo de inversión, lo que en principio disminuye el costo fijo, con la finalidad de no afectar a otras variables.

Para efectos de esta investigación, se realizó una investigación de mercado de los activos fijos y se incorporaron a estos presupuestos los montos correspondientes por depreciación (costo del capital fijo a través del tiempo), lo que mediante el sistema de aproximaciones sucesivas, se acercará más al costo real en que incurre la unidad en operación en estudio.

Presupuesto de operación

El presupuesto de operación está integrado por los ingresos y egresos de operación. Su finalidad es estimar las entradas y salidas monetarias de la empresa, durante el lapso de vida del proyecto. Su elaboración se fundamenta en los resultados derivados del estudio de mercado y el estudio técnico. En el presupuesto de ingresos debe considerar un análisis de la estrategia de comercialización, de los aspectos técnicos referentes a la capacidad instalada y utilizada de la planta, el pronóstico de ventas, la cuantificación del volumen, precio y valor de las ventas, tanto para el producto principal como para los subproductos obtenidos.

¹¹ G. Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos. Análisis y administración del riesgo*, 2ª edición, p. 172

En contraparte, el presupuesto de egresos de operación: está integrado por los gastos derivados de la producción, de operación, administración y venta, y gastos financieros. Dentro de éstos se consideran :

- Los *costos de producción*. Quedan incluidos los costos variables de producción, (la materia prima en términos de las unidades necesarias y el precio de adquisición de las mismas, la mano de obra de operación medida en términos de la tecnología y el grado de automatización del sistema de producción, los servicios auxiliares que contabiliza a los insumos complementarios como el agua, la energía eléctrica, combustible y otros, el mantenimiento correctivo en función de la tecnología y la vida del equipo, el suministro de operación y regalías. De manera adicional se consideran los costos fijos de operación, que son erogaciones que operan independientemente del volumen de producción de la planta, compuesto por elementos como la depreciación del equipo, su amortización en contraparte, las rentas y el mantenimiento preventivo.
- Los *gastos de administración*, en donde se consideran los gastos por pago de personal administrativo, contabilidad, asesoría legal, auditoría, compras, almacén, servicios de electricidad, teléfono, mantenimiento y viáticos del personal administrativo
- Los *gastos por venta*, en donde están los pagos de comisiones a los agentes de ventas, viáticos, materiales de promoción, publicidad, distribución, comunicación, entre otros.

Y los *gastos financieros*, como los pagos a intereses sobre créditos sobre ciertos créditos, y los impuestos y reparto de utilidades.

En este segmento de los presupuestos, Pemex Refinación encierra una contradicción fundamental respecto de la metodología de evaluación de proyectos, al considerar a los costos de mano de obra directa e indirecta como un costo fijo, cuando teóricamente esto es un error, como pudo evidenciarse en el primer capítulo de este trabajo.

PROCESO Y METODOLOGÍA DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

En la evaluación financiera de este trabajo, se incorporarán dichos costos en el renglón que le corresponde para obtener resultados consistentes, en detrimento de empeorar los resultados de la evaluación.

Pemex Refinación considera a los costos de fabricación como un costo fijo, debido a que esta considerando a la unidad productiva en operación en su conjunto, como un costo total por mantenimiento, tras su estructura vertical de la producción. Por tal razón, todos los costos en los que incurra no son constantes pues no modifica la cantidad producida, en teoría.

Más tarde se demostrará, que en primer término las actividades de mantenimiento pueden llegar a alterar la cantidad producida, y que para las necesidades de esta investigación, los costos deben estar distribuidos de la manera correcta, independientemente de la posición que ocupa la unidad dentro de la estructura de la industria, pues no se está evaluando a la industria, sino a la unidad como empresa en un mercado de competencia.

La ventaja que Pemex Refinación encuentra en asignar a los costos de fabricación una categoría de fijos, es restarle importancia a los altos costos variables en los que incurre, derivados de la cuantía de su personal. A la larga, sus resultados pueden mejorar y ofrecer márgenes de eficiencia, pero eso implica falsear información.

Estados de resultados proforma.

En materia de presupuestos, los estados financieros proforma buscan pronosticar el panorama futuro de la empresa en un lapso largo de años, de entre los que se derivan informaciones para desarrollar los :

- Estados de resultados de pérdidas y ganancias.(suma de ingresos menos egresos estimados)

- Estado de origen y aplicación de recursos.(documento indicativo del origen del financiamiento, y su aplicación, anotando y clasificando todas las salidas y entradas de efectivo)
- Estado de situación financiera o balance general. (se integra con el activo, pasivo y capital supuesto)

Para desarrollar los estados financieros proforma se hace necesario elaborar el programa de inversión total (inversión fija, diferida y el capital de trabajo), la estructura financiera del proyecto, la determinación de las fuentes y condiciones de financiamiento, y la estimación de los ingresos y egresos del proyecto.

Al respecto, Pemex Refinación, no considera conveniente realizar ejercicios de Presupuestos al estilo de Nafinsa, debido a que la estructura de sus costos se encuentra estructurada en un sistema de información que no considera de manera diferenciada un presupuesto para cada unidad de producción, sino uno solo para todas y cada una de sus refinerías.

Por tal razón, y debido a la discrecionalidad de la información, no será posible realizar en este trabajo un ejercicio estricto, que incluya un flujo de efectivo con el esquema de estado de resultado proforma, sino que sólo se incluirán presupuestos financieros parciales, ya que no se cuenta con la información correspondiente.

Lo anterior es valido, debido a que dicho estado de resultados obtiene información del estado de origen y aplicación de recursos, que en el caso de la Refinería de Salina Cruz no fue posible obtener, debido a que la fuente inicial de información sobre los recursos utilizados, es a través del sistema de Gastos de origen, que representa la versión contraria del estado de origen y aplicación de recursos, pues detallan los montos de gasto, con referencia a los montos ya ejercidos. Y no desde el inicio de operaciones. La ventaja que plantea es que proporciona información de manera más precisa de los gastos y costos ejercicios para el ejercicio presupuestal, desde una perspectiva estática.

Por estas razones, el análisis no sería válido en el caso de presupuestar en un lapso mayor a 5 años. Sin embargo, sería conveniente que en futuros estudios se realice la evaluación financiera en función de los dos sistemas.

Financiamiento

Adicionalmente el estudio debe ofrecer la estructura financiera del proyecto, determinando como se financiará el activo inicial lo que permite establecer las necesidades de financiamiento para el proyecto, así como la estructura preliminar que determinará el financiamiento, con fuentes internas y externas y los mecanismos conducentes.

Las fuentes de financiamiento se integran mediante un cuadro de fuentes y destino de recursos para la construcción y operación del proyecto, así como la estructura y el programa de inversiones de la planta. Integrando un plan, previendo las limitaciones y contingencias en la captación de recursos.

Algunas formas de financiamiento están representados, por ejemplo, por el rubro de cuentas por cobrar, constituye un indicador de la inversión necesaria en la empresa, como consecuencia de vender a crédito, que está en función del periodo promedio de tiempo en que la empresa recuperará el crédito. La fórmula que lo expresa es

$$\text{Cuentas por cobrar} = \left(\frac{\text{Ventas anuales}}{365} \right) \times \text{Periodo promedio de recuperacion}$$

Así como es necesario invertir en activo circulante, también es posible que cierta parte de esta cantidad pueda pedirse prestada; es decir, independientemente de que se puede quedar a deber cierto servicios, proveedores o pagos, que también puede financiarse parcialmente la operación. Un criterio apropiado para este cálculo es basarse en el valor de la tasa circulante, definida como:

$$\text{Tasa Circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

"El valor promedio de la industria es una tasa circulante de 2.5, lo que indica que por cada unidad monetaria invertida en activo circulante, se puede deber o financiar una, sin que esto ofrece significativamente la posición económica de la empresa. El promedio industrial de 2.5 se aplica a empresas que ya están funcionando, y para la evaluación de proyectos es aconsejable asignar una tasa circulante mayor a 3"¹²

El financiamiento de una empresa se refiere cuando ésta ha pedido capital en préstamo para cubrir alguna necesidad económica. Cuando se ha pedido un préstamo a alguna entidad financiera, se utilizan generalmente cuatro formas de pagarlo;

1. Se realiza un pago de capital e intereses al final del ciclo del préstamo. En este caso el cálculo es muy sencillo pues está en términos del pago de un principal más los intereses, es decir:

$$F = P(1 + i)^n$$

donde

F= Suma futura por pagar

P= Principal (préstamo en el presente)

i = Interés cargado al préstamo

n = Periodos o años a cubrir el préstamo

1. Se pagan los intereses al final de cada año y todo el capital o principal al final del periodo de préstamo, en ese caso se aplica una tabla de pago de deuda.
2. Se pagan cantidades iguales al final de cada uno de los años de préstamo. Para ello vasta calcular el monto de la cantidad igual que se pagará cada año, empleando la siguiente fórmula, y aplicando este valor en la construcción de la tabla de pago de deuda.

¹² G. Baca Urbina, Op. cit., p. 175

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

donde:

A: anualidades o pagos iguales al final de cada año.

4. Se pagan los intereses y una parte proporcional del capital, en un porcentaje al final de cada año.

El método de pago que la empresa elija dependerá de la tasa interna de rendimiento que se esté ganando.

Otro indicador es el flujo neto de efectivo, que no conforma un estado financiero proforma por sí solo, de hecho se deriva del estado de origen y aplicación de recursos. No obstante es conveniente tratarlos por separado, ya que revisten particular importancia para los fines de evaluación de la rentabilidad privada y nacional o social de los proyectos deben considerar las tablas de amortización de activos intangibles, las depreciaciones de las demás inversiones para conformar el estado de resultados y deducir los valores de cada activo del balance."¹³,

El flujo neto de efectivo, se convierte en un dato requerido para la evaluación del proyecto y se conforma de:

$$\text{FNEP} = (\text{Inversión} + \text{Ingresos brutos} - \text{Egresos Brutos})$$

- El proyecto tiene un único FNEP que cubre las obligaciones productivas y de operación, después de las fiscales, laborales y financieras derivadas de los costos y amortización de los pasivos. Adicionalmente se derivan el flujo neto de efectivo del capital social. Y es a través de este flujo donde aplica la evaluación del proyecto y se obtienen los siguientes parámetros e indicadores.

¹³Nafinsa, *Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*, p.93

Finalmente, como ya se comentó, los flujos netos de efectivo son un instrumento útil para evaluar integralmente, sin embargo para el caso específico de la unidad en operación no se realizará por falta de información, que no proporciona Pemex Refinación, y la Superintendencia de Mantenimiento de la Refinería de Salina Cruz, Oaxaca.

2.2.4.Evaluación

La evaluación financiera debe demostrar la viabilidad el proyecto en las condiciones de financiamiento planteadas y determinar los márgenes de variación de esas condiciones .

Dicha evaluación se realiza sobre un sistema de información ordenado de tal forma que es posible opinar con respecto al rendimiento, racionalidad y eficiencia en la asignación de inversiones, así como de los efectos en los factores productivos. El proyecto es evaluado como eficiente si va logrando los fines previstos para los cuales fue creado, y ha optimizando la relación entre los medios que dispone y sus fines.

2.2.4.1 Principales indicadores financieros

"Los indicadores financieros son obtenidos directamente de los estados financieros proforma, y se desprenden las llamadas razones financieras (que son cocientes y relaciones) entre cuentas o grupos de cuentas de los estados financieros, que mantienen relación. Dichas razones dan indicadores para conocer si la entidad sujeta a evaluación es solvente, productiva, si tiene liquidez, etc."¹⁴

Razones financieras

"Existen técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y que propiamente no están relacionadas en forma directa con el análisis de la

¹⁴ Baca Urbina, G. Op. Cit., p. 99

rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa. El análisis de las tasas o razones financieras es el método que no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Esto es válido, ya que los datos que toma para su análisis proviene de la hoja del balance general"¹⁵

Algunos ejemplos concretos de la importancia de estos indicadores es que resultan elementos para toma de decisiones en el caso de conceder un préstamo a la empresa, pues con ellos es posible saber si ésta tiene la suficiente liquidez. También puede dar cuenta de si su ventas a crédito se otorga a clientes con baja capacidad de pago si la reserva para cuentas incobrables es mayor a 5% de las cuentas por cobrar. O en el caso de que la depreciación acumulada del equipo representa una alta proporción del valor original, lo cual será muestra de la obsolescencia del equipo de la empresa. En otro caso, una disminución anual del capital de trabajo indica que la empresa puede estar en problemas financieros y un aumento un crecimiento en la empresa. En resumen se trata de información que sirve para interpretar el rendimiento de manera estática de la empresa.

Las razones financieras pueden dividirse de manera general en :

1.- Razones de liquidez

Estas miden la capacidad que la empresa tiene para cumplir con sus pagos u obligaciones a corto plazo. Algunos indicadores son :

- *Tasa circulante* que es la relación de los activos circulantes (dinero en efectivo, acciones, cuentas por cobrar e inventarios) entre los pasivos circulantes (cuentas por pagar, notas y vencimientos por pagar a corto plazo, impuesto y salarios retenidos). Esta tasa es muy utilizada pues mide la solvencia a corto plazo e indica hasta dónde es posible cubrir las deudas en el corto plazo, justo con los activos que se pueden convertir en dinero fácilmente.

¹⁵ Baca Urbina, G. Op cit., p. 230

- *La prueba del ácido*, que es muy conocida porque mide la capacidad de la empresa para pagar sus obligaciones a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios.

2.- Tasas de apalancamiento

Estas tasas son indicativos del nivel en el que la empresa se ha financiado endeudándose. Algunas razones de este rubro son :

- *La razón de deuda total a activo total*, o tasa de deuda, que brinda el porcentaje total de los fondos que provienen de bancos, y en donde se consideran los pasivos circulantes. Un 33% como tasa de deuda es aceptable, pues una tasa mayor es indicio de alto endeudamiento y poca posibilidad de recuperar los préstamos.
- *Número de veces que se gana el interés*. Este indicador informa del grado en que aún con disminución de ganancias no se llegaría a un problema financiero por no cubrir los gastos anuales por concepto de intereses. Un valor aceptable es una tasa de 8.0 veces.

3.- Tasas de actividad.

Estas miden la efectividad de la actividad empresarial, y sólo pueden realizarse a nivel de evaluación de una empresa ya constituida. Algunas de las razones de este rubro son :

- *La rotación de inventarios*, expresada con la relación de las ventas y los inventarios. Una tasa de 9 es aceptable.
- *El periodo promedio de recolección*, es la longitud promedio de tiempo en el que la empresa deberá esperar, después de que haya una venta antes de recibir el pago de la misma. 45 días suele ser un indicador conveniente.
- *Rotación de activo total*, que es la tasa de la actividad final de la rotación de los activos de la empresa. 2.0 es un valor aceptable.

4.- Tasas de rentabilidad

Estas significan el resultado de operación de la empresa en términos económicos y de política, ya que estos indicadores dan cuenta de que tan efectivamente se está conduciendo a la empresa. Entre las razones más usadas para su determinación se encuentra :

- *La tasa de margen de beneficio sobre ventas*, que es la relación entre el ingreso neto después de pagar impuestos y las ventas, considerando que ambas operaciones se estén realizando en el mismo momento. Un promedio aceptable es de 5 y 10% en el sector industrial.

Fórmulas básicas de razones financieras

Razón circulante

$$\frac{\text{Activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$$

Tasa de deuda

$$\frac{\text{Deuda total}}{\text{Activo total}}$$

Rotación de inventario

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{inventarios}}$$

Rotación de activo total

$$\frac{\text{Ventas anuales}}{\text{Activos totales}}$$

Prueba del ácido

$$\frac{\text{Activo circulante} - \text{inventario}}{\text{Pasivo circulante}}$$

Veces que se gana

$$\frac{\text{interés}}{\text{Ingreso bruto}} \\ \text{Cargos de interés}$$

Periodo promedio de

$$\frac{\text{recolección}}{\text{Cuentas por cobrar}} \\ \text{ventas anuales/365}$$

Tasa de margen de

$$\frac{\text{beneficio}}{\text{Utilidad neta después de}} \\ \text{pagar impuestos} \\ \text{Ventas totales anuales}$$

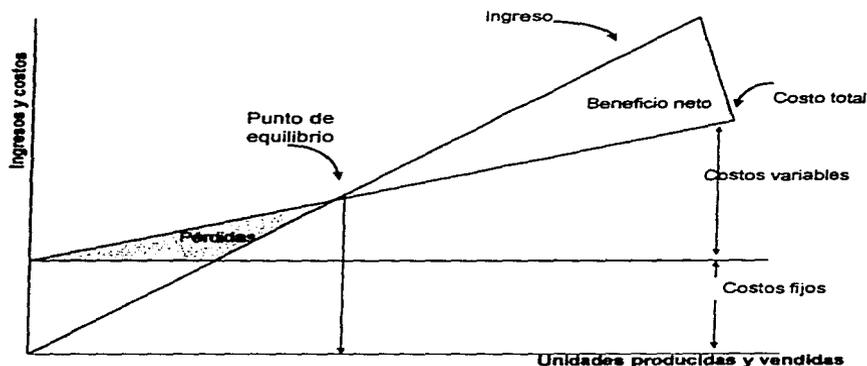
Fuente: Elaboración propia con base en G. Baca Urbina, *Evaluación de proyectos de inversión y Administración del riesgo*, 2ª edición, México, p. 230-233

Figura No. 11

Otro indicador financiero de suma relevancia es el análisis del punto de equilibrio, que es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios a los costos fijos y los variables. Este constituye una importante referencia de la rentabilidad de la inversión, que debe tomarse en cuenta.

La utilidad general que se le da es que puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operar para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. El punto de equilibrio se puede calcular de forma gráfica, como sigue:

Forma gráfica del punto de equilibrio



Fuente: Tomado de G. Baca Urbina, *Evaluación de proyectos. Análisis y Administración del riesgo*, 2ª edición, México, p. 177

Gráfica No. 3

En forma matemática, se entiende que los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio, $\text{Ingresos} = P \times Q$. Se designa por costos fijos a CF , y a los costos variables se designan por CV . En el punto de equilibrio, los ingresos se igualan a los costos totales:

$$P \times Q = CF + CV$$

pero como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas, entonces el punto de equilibrio se puede definir matemáticamente como:

Punto de equilibrio

$$(Volumen de ventas) = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\left(\frac{\text{Costo variables totales}}{\text{Volumen total de ventas}} \right)}$$

O en forma general

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{1 - \left(\frac{CV}{P \times Q} \right)}$$

Análisis de sensibilidad

“Si se compara la proyección de ingresos totales que se espera obtener a diferentes niveles de uso de la capacidad instalada con la previsión de costos totales anuales correspondientes a los mismos niveles, se obtiene un indicador que servirá para el análisis de sensibilidad financiera de la empresa ante variaciones en sus operaciones económicas. Este indicador puede perfeccionarse considerablemente en los casos en que también se tomen en cuenta algunas variaciones previsibles en los precios de los productos”¹⁶. Este análisis debe concluirse con proyecciones de las necesidades totales de capital durante todo el periodo analizado de la vida útil del proyecto y comprobarse la forma en que estas necesidades se van atendiendo implícitamente se va evaluando la viabilidad del proyecto desde el punto de vista financiero.

El análisis de sensibilidad financiera del proyecto mostrará además a qué variables y su comportamiento es más sensible la viabilidad el proyecto. La evaluación financiera y la economía están íntimamente relacionadas; las dos, junto a la evaluación técnica (en la cual se puede considerar incluida la evaluación

¹⁶ G. Baca Urbina, Op. cit., p. 234 y 235

administrativa) y la evaluación institucional, completan el cuadro de la apreciación integrada el proyecto.

Tasa Interna de rendimiento

Otro método de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), que indica la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero, es decir es aquella que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Esta tasa de actualización iguala el valor presente de los ingresos totales con el valor presente de los egresos totales de un proyecto en estudio. La TIR se puede comparar para fines de aprobación y para la toma de decisiones con:

*El costo e financiamiento real, o con la tasa promedio de rentabilidad de otros proyectos similares dentro del sector, cuando los flujos están en términos reales.

El costo de financiamiento nominal, cuando los flujos se encuentran en términos nominales, o cuando no están incluidos en los flujos los costos de financiamiento.

Otras tasas de referencia siempre y cuando sean coherentes con la forma en que están determinados los flujos.¹⁷ Esta i es la incógnita a buscar en términos de la siguiente fórmula que se determina por medio de tanteos, hasta igual a la primera con la suma de los flujos descontados, a la inversión inicial o P . Lo que permite conocer el rendimiento real e la inversión en el presente, tomando como premisa que las ganancias del proyecto se reinviertan en su totalidad año con año.

$$P = \frac{FNE}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} + \frac{FNE + VS}{(1+i)^n}$$

¹⁷Nafinsa, Op cit, p. 101

Otros Indicadores económicos

Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento

Dentro de la inversión inicial, la composición está en términos de los porcentajes de aportación de capital de cada uno de los integrantes. Cada uno de ellos tiene un costo asociado al capital que aporte, y la nueva empresa tendrá un costo de capital propio. Antes de invertir, una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Pero existe inconsistencias de los elementos en los que debe basarse un individuo para fijar su propia tasa mínima.

Una forma de vincular esta tasa mínima es referenciarla con la tasa del mercado, en el caso de México la referencia es el mercado de Cetes. Sin embargo, bajo situaciones dudosas del comportamiento económico, la referencia debe ser el índice inflacionario, pues esta tasa ofrece rendimientos reales sobre la inversión, más un premio o sobretasa por arriesgar dinero en determinada inversión, puesto que al inversionista le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación es así como la tasa mínima aceptable de rendimiento debe ser:

$$TMAR = \text{Índice inflacionario} + \text{Prima de riesgo}$$

El índice inflacionario para calcular esta tasa, debe ser el promedio del índice inflacionario pronosticada para los próximos cinco años. La sobretasa dependerá del riesgo en que se incurra al hacer esa inversión, y del tipo de inversión. El mercado de valores puede proporcionar indicadores valiosos sobre estas tasas. Otra referencia es el resultado del estudio de mercado, finalmente siempre que haya una mezcla de capitales (o capital mixto) para formar una empresa, debe calcularse la tasa mínima aceptable de rendimiento, como el promedio, en términos de ponderar las aportaciones y las tasas de préstamo y las tasas mínimas exigidas en forma individual por cada aportador.

Valor presente neto

Se le concibe como el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. "Cuando se hacen cálculos al pasar, en forma equivalente, dinero del presente al futuro, se utiliza la i de interés o de crecimiento del dinero, pero cuando se quiere pasar cantidades futuras al presente, se usa una "tasa de descuento", llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente, y a los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados sumando los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolso, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor a cero. Para calcular el VPN se utiliza el costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento"¹⁸

2.2.4.2 Indicadores para evaluación social

"Los indicadores para evaluación social, sirven de justificación para la aprobación de los proyectos, dentro de los que destacan .aquellos como:

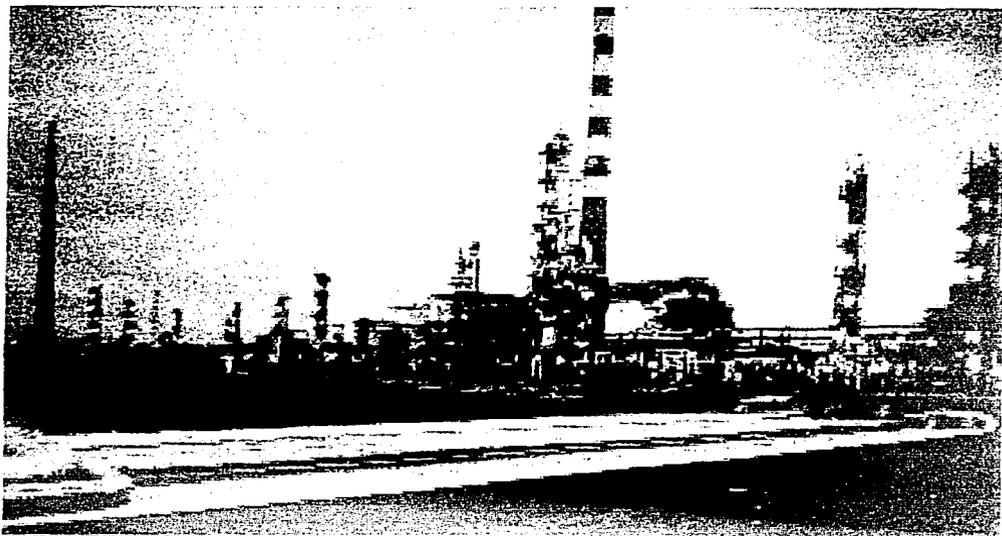
- "Creación de empleos totales, que son la cuantificación de los empleos, nuevos o generados directamente por el proyecto, estos deben clasificarse en términos del periodo de madurez del proyecto. El resultado de este indicador se compara con el de otros proyectos similares o alternativos. Como variante dentro del análisis de sensibilidad pueden realizarse cambios en la utilización tecnológica con relación al empleo, es decir, mayor tecnología menores empleos y viceversa.

¹⁸ G. Baca Urbina, Op. cit., p. 220

- Costo por empleo generado, que es el coeficiente inversión total/empleos generados. Se reporta en unidades monetarias como por personas ocupadas y se le puede comparar al costo nacional por generación de empleo o al relativo al sector involucrado. Este indicador permite, al evaluar el proyecto, además de equiparlo con otros, detectar alguna desviación o error en la determinación de las inversiones.
- Valor agregado. En términos macroeconómicos es la medida del ingreso generado por el proyecto, y retoma la suma de los pagos a los factores de la producción, tales como: la remuneración a empleados, el consumo de capital fijo, los excedentes de explotación, los impuestos menos subsidios, entre otros., y en donde el precio tiene una notable incidencia.
- Incremento en la producción total. Este indicador mide el valor bruto de las ventas del proyecto, considerando el valor del bien a producir, lo que permite evaluar el impacto total del proyecto en cuanto al incremento de la producción de las ramas productivas a la que la empresa pertenece.

Relación producción total inversión. que es la relación producción o valor bruto de las ventas/ inversión total en el proyecto, lo que representa el valor que podrá generar la inversión en el proyecto estudiado.^{*19}

¹⁹ Nafinsa, Op. cit., p. 103 y 104



**3. ESTUDIO DE CASO, EVALUACIÓN
ECONÓMICO-FINANCIERA DEL
TALLER MECÁNICA DE PISO DE LA
REFINERÍA DE SALINA CRUZ,
OAXACA, 1995**

3. Estudio de caso, Evaluación Económico-Financiera del taller mecánica de piso de la Refinería de Salina Cruz, Oaxaca, 1995.

En el presente capítulo se desarrollará la estructura y metodología básica de la evaluación de proyectos de inversión ya esbozada en el capítulo anterior, analizándose la rentabilidad o no de la unidad de producción en operación, en este caso un taller mecánico. Por ello es que la metodología de la evaluación de proyectos ya no será explicada nuevamente.

Asimismo, se considerará información básica proveniente de distintas secciones de la administración de la refinería que fue depurada, estructurada y presentada por el Grupo de Proyecciones Económicas del IMP, presentando resultados finales en el documento: *Estudio de costo y rentabilidad del taller mecánica de piso (áreas operativas) de la refinería "Antonio Dovalí Jaime", Salina Cruz, Oaxaca, en marzo de 1997.*

Su estructura, algunas cifras y presentación final ha sido modificada con la finalidad de no abusar de la discrecionalidad de la información de esta institución, para lo cual, al final del presente trabajo, se presenta la memoria de cálculos correspondientes. Por lo que hay que manifestar que gran parte de este trabajo es fruto del esfuerzo del individual que le precede.

Así, el objetivo específico de este apartado es:

Demostrar que al aplicar un caso práctico de evaluación financiera en una empresa como Pemex, la rentabilidad de su infraestructura es beneficiosa, de tal forma que

los esquemas de competitividad propuestos por Pemex-Refinación prevalecen y no es necesaria una desincorporación de la estructura y el capital humano, en el caso del taller de mecánica de piso, en la refinería Antonio Dovalí Jaime, en Salina Cruz Oaxaca.. Para tales fines se tuvo que:

- Identificar la unidad productiva en cuestión.
- Delinear las características de su mercado, englobando oferta, demanda y precio del bien ofertado.
- Describir la estructura técnica y organizacional de la unidad en estudio.
- Desarrollar el ejercicio de evaluación financiera que con los elementos discutidos de la optimización llegará a resultados cuantitativos que logren identificar problemas que lo hagan menos rentables.

3.1 Descripción y características de la unidad de producción en operación.

El taller de mecánica de piso puede considerarse como parte constitutiva de la industria de la refinación de petróleo nacional. Es parte de los talleres mecánicos industriales especializados de esta rama económica.

Su importancia radica en su papel de satisfactor de necesidades de mantenimiento y reparación de los distintos equipos o partes de la industria petrolera en general, sobre todo en ramas industriales estratégicas, como la petroquímica, siderúrgica, energética, cementera, metal-mecánica, etc.

Es por ello que este ejercicio deriva su importancia de conocer la situación actual; **aspectos técnicos**, infraestructura y composición de los procesos productivos y los **problemas que se aplican en esta industria.**

El proceso de los talleres mecánicos industriales, en términos generales consiste en la revisión, corte, soldadura y unión a base de maquinado en tornos, fresadoras, mandriladoras, y otras que permitan la integración de los equipos de la industria en general. En este caso, la unidad de producción en operación es un taller mecánico industrial especializado, debido a que los equipos que maneja corresponden a la industria de la refinación de petróleo.

Para entender el ambiente dentro del cual se maneja la unidad de producción en operación se presenta una descripción de la estructura organizacional, bajo la cual se encuentra operando el taller de mecánica de piso dentro de la refinería, la cual observa la estructura presentada en el capítulo uno.

Siendo más precisos, la Superintendencia General de Mantenimiento de la refinería en cuestión, es la encargada de coordinar las tareas de 5 especialidades, entre las que se encuentran: Civil, Mecánico, Plantas, Eléctrico e Instrumentos. Su función principal es mantener con vida la operación diaria de todos los aspectos técnicos de la refinería.

Mecánica de piso pertenece a la especialidad de mantenimiento mecánico, en la denominación de taller mecánico, mismo que se divide en dos áreas: máquinas herramienta y mecánica de piso.

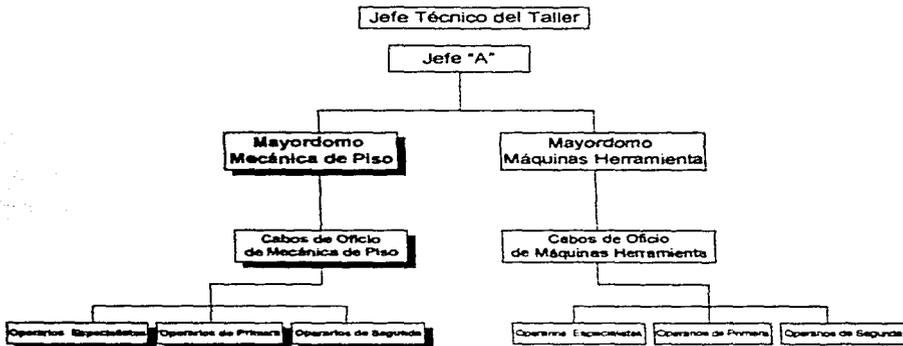
Debido a que gran parte del equipo, instalaciones y herramientas se encuentran compartidas por los talleres de Máquinas y Herramientas y mecánica de piso, la distribución de los mismos resulta muchas veces árida, y esta se realiza tomando en cuenta distintos parámetros que serán señalados a medida que los distintos aspectos vayan siendo desarrollados, entre ellos, el número de personal adscrito o grado de utilización de los implementos.

De acuerdo a documentos proporcionados por el área de informática, la especialidad de Mantenimiento Mecánico contó con la colaboración de 363 elementos, para el año de 1995. 149 son sindicalizados, 20 de confianza y los restantes 194 son personal temporal (contratados por necesidades extraordinarias,

obra determinada o por coberturas diversas), 52 elementos más considerados como plantilla para el área informática.¹

La estructura organizativa del taller y el desarrollo de ciertas actividades (programación, coordinación técnica de mantenimiento, administración y trabajos directos), pueden apreciarse en el Organigrama Número 3.

Organigrama del Taller Mecánico



Fuente: Instituto Mexicano del Petróleo, *Estudio de Costos y Rentabilidad del Taller Mecánica de Piso (áreas operativas) de la Refinería "Antonio Dovalí Jaime"*, Salina Cruz, Oaxaca, 1997, p. 9

Organigrama No. 3

La unidad en operación de estudio, proporciona siempre y antes que nada un servicio. El destino de este servicio es el sector industrial, ya que en términos generales, el taller de mecánica de piso se encarga de mantener en buenas condiciones todos los equipos mecánicos que pertenecen a las plantas de proceso,

¹ Para mayor sencillez en la presentación de resultados, no se mencionarán los renglones presupuestales a los que se encuentran adscritos los trabajadores y empleados del taller, lo cual modifica el salario, nivel y horario de los elementos.

optimizar costos y tiempos de reparación, bajo el cumplimiento de los estándares y las normas de seguridad y calidad de la refinería y participar en el programa anual de mantenimiento que se encuentra inscrito en el Programa Institucional de Reparación de Plantas de la Refinería.

A nivel particular, la función del taller mecánica de piso es:

Realizar mantenimiento a equipo dinámico como Compresores, Turbogeneradores y Bombas de las plantas de proceso e instalaciones que

Para ello, el taller cuenta con la colaboración de 136 elementos. Conviene aclarar que el Coordinador General y Jefe de taller, trabajan tanto para el taller de mecánica de piso, como para el de Máquinas y Herramientas. Por ello, el costo por concepto de pago de sueldos, salarios y prestaciones es dividido entre los dos talleres. Los bodegueros y secretarías están en la misma situación, los procedimientos generales de trabajo serán desarrollados en los siguientes apartados.

A fin de llevar al cabo sus actividades, el sistema actual de costos de la refinería, cuenta con los informes de las órdenes de servicio, que proporcionan valiosa información sobre el volumen de trabajo realizado por el taller durante 1995, con la especificación de las necesidades y requerimientos de intervención. En dichas órdenes quedan incluidos variados elementos sobre el tipo de servicio que es proporcionado por esta unidad productiva.²

² Se proporciona información sobre el número consecutivo del servicio, el identificador, el número de solicitud, la fecha de recepción, fecha de salida del equipo reparado, los días de estancia en el taller, el número de sector de origen, el nombre de la planta, el cargo administrativo, el número económico del equipo, la descripción de las fallas del equipo, la prioridad y tipo de servicio, el tiempo de realización, el nombre de la persona que lo solicita y finalmente la descripción y costo del servicio.

Dentro del sistema de costos de la refinería, el taller cuenta con su propio procedimiento de costos, que le permite obtener costos unitarios por servicios prestados. Lo anterior es posible, gracias al seguimiento de las órdenes de servicio ya mencionadas. Dicho registro considera esencialmente cuatro aspectos: número de horas-hombre, costo hora-operario, costo de materiales y pago de contratistas.

La refinería, en su área contable, realiza adicionalmente otros indicadores que denomina Indicadores de Solomon. En ellos se manejan tres conceptos: costo de mano de obra, costo de materiales y costos de obras por contrato. Dichos indicadores proporcionan información de los costos en que incurre cada especialidad de mantenimiento, lo que permite diferenciar entre mantenimiento preventivo y correctivo. A pesar de su desarrollo, existen ciertas limitantes al no considerar conceptos como: depreciación de activos fijos, consumo de energía eléctrica directa, mantenimiento, servicios generales y gastos de administración, los cuales son impactantes en la determinación de los costos generales de una empresa.

3.2 Análisis de la demanda del servicio

El consumidor de este servicio está representado por los sectores de la refinería, y otros sectores menores. Las características de su perfil se sitúan en los siguientes términos: servicio al que está dirigido el sector industrial y al mantenimiento en tales áreas y equipos. Durante 1995, se atendió un total de 8,808 órdenes de servicio. Los sectores que mayores servicios le demanda este taller son el 10, 2, 3, 8, 9 y 7, que conforman cerca del 75% de los servicios atendidos, (ver Cuadro Número 4), lo que en términos de su *demanda potencial* se consideran como el segmento con que cuenta dentro de la refinería y demás centros de trabajo que requieran el servicio.

Número y horas de servicio por sector

Sector	Número de servicios	Estructura Porcentual	Horas Hombre	Estructura Porcentual
1	570	6.5	1,770.1	5.1
2	1,189	13.5	6,207.6	17.9
3	1,154	13.1	3,593.5	10.4
4	385	4.4	1,208.1	3.5
5	678	7.7	3,194.2	9.2
6	379	4.3	1,380.1	4.0
7	950	10.8	3,537.1	10.2
8	1,111	12.6	4,145.5	12.0
9	984	11.2	3,237.4	9.4
10	1,197	13.6	5,280.1	15.3
11	211	2.4	1,062.3	3.1
12	-	-	-	-
TOTAL	8,808	100.0	34,617.4	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP, Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 4

La demanda se sectoriza y regionaliza por sí misma, pero se hace particular en algunas áreas. Cabe comentar que el taller no registra requerimientos o solicitudes de servicio para el sector 1, constituido por talleres, almacén, oficinas administrativas, laboratorios, cendi, hospital y otros. De los 8,808 servicios atendidos se reportó la utilización de 34,617.4 horas-hombre.³ Su mayor número se destinó a los sectores 2, 10, 8, 3 y 7 que en conjunta representan cerca del 66% del total.

Los servicios que más frecuentemente son realizados, (clasificados por correctivo y preventivo) son de tipo correctivo (53%) y en menor escala preventivo (46%),

³ Horas-hombre= Número de horas (8 horas de jornada) * Número de trabajadores (personal asignado) * Días de trabajo a la semana * Factor medio de semanas por mes.

ESTUDIO DE CASO

asignando por consiguiente mayor número de horas-hombre al de primer tipo que al segundo (ver cuadro Número 5).

Tipos de mantenimiento y por tipo de equipo

Tipos de servicio	Número de servicios	Estructura porcentual	Tipos de equipo	Número de servicios	Estructura porcentual
Preventivo	4,084	46.4	Bombas	4,591	52.1
Correctivo	4,683	53.2	Valvulas	1,893	21.5
No especificado	41	0.5	Soloaires	375	4.3
			Ventiladores	365	4.1
			Deshollinadores	262	3.0
			Quemadores	207	2.4
			Compresores	190	2.2
			Turbinas	153	1.7
			Calentadores	111	1.3
			Reductores	99	1.1
			Sopladores	85	1.0
			Agitadores	66	0.7
			Motores	51	0.6
			sin información	73	0.8
			Otros	287	3.3
TOTAL	8,808	100.0	Total	8,808	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP. Estudio de costos y rentabilidad, 1956

Cuadro No. 5

Los equipos de mayor intervención por parte de este taller son: bombas, válvulas, soloaires, ventiladores, deshollinadores y otros. Dentro de los servicios que destacan son las reparaciones de bombas, con 4,591 (54%) y válvulas, con 1,893 (22% del total considerado (ver Cuadro Número 5).

El taller posee buena capacidad de respuesta respecto a la requisición de servicios y la entrega de los mismos, (ver Cuadro Número 6). Cabe resaltar que el 46% de ellos son realizados en un día. El tiempo empleado para su atención asciende a un promedio de 4 horas, y un 91% de éstos se realizan en 7 horas en promedio (una jornada de trabajo). Lo anterior constituye su demanda real.

Tiempo de reparación por tipo de servicio

Tiempo	Número de Servicios	Estructura porcentual
1	4084	46.4
2	200	2.3
3	85	1.0
4	57	0.6
5	41	0.5
6	23	0.3
7	21	0.2
8-14	50	0.6
15-30	19	0.2
30-93	10	0.1
Más de 100	2	0.0
Sin fecha	4132	46.9
No aplica	26	0.3
No especificado	58	0.7
TOTAL	8808	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP, Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 6

Esta demanda no es una estimación, sino que representa el resultado de la investigación directa (datos proporcionados por la Superintendencia y la Coordinación del taller), por lo tanto dimensiona la demanda actual del servicio.

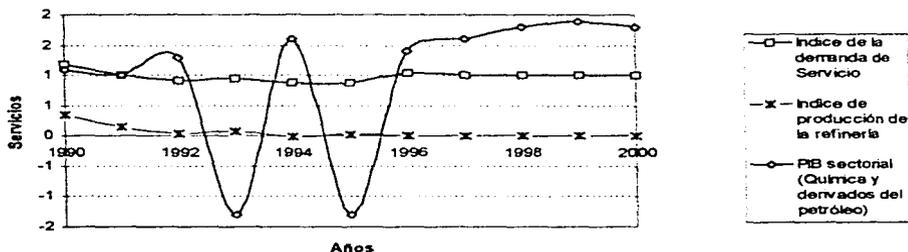
Proyección de la demanda

Con la finalidad de evaluar cuantitativamente la evolución futura de la demanda, se desarrollaron series estadísticas mediante el método de regresión lineal simple, que de acuerdo a una estimación del comportamiento histórico de 1990-1995, permitió calcular la evolución de demanda del servicio en el periodo representado para los años 1996-2001.

Las variables consideradas en la obtención de la tendencia histórica de la demanda, fueron los siguientes: primeramente se tomaron en cuenta los años de

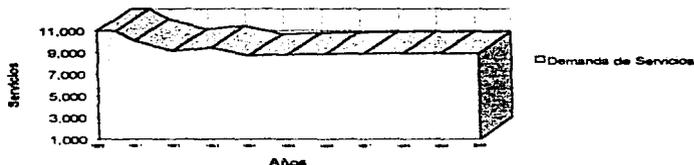
proyección (tiempo) en seguida los datos históricos demandados para estos años y otros factores de decisión, como son la inflación, el PIB sectorial y el Índice de Producción de productos elaborados de la refinería. De estas variables, las que presentan el coeficiente de correlación más alto son la producción de la refinería primeramente, y el PIB petrolero. Por lo tanto, la proyección de la demanda considerando estos factores es $Y=9.08 + 0.86\text{Índice de producción de la refinería} + 0.00086 \text{ PIB petrolero}$.

Correlación y proyección de la demanda de servicios del taller



Gráfica No. 4

Proyección de la demanda de servicios del taller mecánica de piso
1996-2000



Gráfica No. 5

3.3 Análisis de la oferta del servicio

La estimación de la capacidad del taller requiere considerar la cuantía de horas-hombre ofrecida y el volumen de servicio por realizar. Y por consiguiente estimar la forma en la que fue utilizada la capacidad instalada.

Es así como la *oferta real* está representada por la prestación de servicios del taller en función de su capacidad instalada, basada en la infraestructura técnica disponible. Su capacidad potencial es de 24 horas los 365 días del año (considerada como la capacidad potencial del taller) y la capacidad de mano de obra, que está en términos de los operarios que tienen como funciones directas la intervención de equipos en los diferentes sectores que conforman la refinería.

Debido a que no se contaba con una estimación de la capacidad instalada para el taller y no se posee un parámetro medible en función de los equipos que intervienen, se hizo necesario establecer una unidad de medida, en términos de la disponibilidad de horas-hombre de los operarios especialistas, así como de los operarios de primera y de segunda, en términos de:

Capacidad Instalada=Número de horas-operario especialista de primera y segunda que laboran en jornada 0 + mismos que laboran en jornada 3 + jornada 7 + jornada 8 + jornada no especificada.

Estas horas-operario a su vez se desprenden de la multiplicación del número de operarios especialistas que trabajan en las distintas jornadas, por las horas operario por día y los días operario al año.

El resultado de esta ecuación lleva a un cálculo del número de horas anuales por operario en jornada cero 1,750 y para el resto de las jornadas 2,184 horas. Es así que el taller cuenta con una capacidad instalada de 153,860 horas, conformada por 78 operarios, especialistas de primera y segunda. El tiempo total disponible de la

mano de obra directa de que dispuso el taller en 1995, fue igual a su capacidad instalada, es decir, 153,860 horas-hombre.

Cabe mencionar la inexistencia de un registro confiable y oficial de la prestación de servicios ofertados con anterioridad, debido a que este fue el primer ejercicio de cuantificación y por ende las cifras de los volúmenes de producción tuvieron que ser construidos en relación a 1995.

A nivel nacional, existen *otros oferentes* de este servicio, sin embargo por las características de los requerimientos de trabajo de la refinería, se analizan a los oferentes regionales, por el difícil desplazamiento de las piezas a reparar.

Para fines de comparación, a continuación se presenta un listado de talleres mecánicos industriales en la Ciudad de México, (ver Cuadro Número 7) proporcionado por la Asociación Nacional de Exportadores e Importadores, y proporcionó elementos de las empresas que comprar equipo especializado y ofrecen un servicio similar al taller objeto de este análisis. Lo anterior funciona para ilustrar el mercado de talleres que en general se desarrolla en la Ciudad de México.

Talleres mecánicos industriales importantes de la Ciudad de México

<p>TM. Transformadora metálica (Maquinado de precisión en tomo, fresadora y rectificadora, fabricación, reparación y mantenimiento de piezas para la industria médica y metal mecánica). Zona Centro.</p>
<p>DITSA. Desarrollo Industrial Trebol, S.A. de C.V., (Engranados y maquinados, reparación y fabricación de partes para maquinaria, tomo, fresa y mandriadora). Zona Centro.</p>
<p>Maquilladora Ramos, S.A., (Engranado, tomos verticales, mandriadoras), Zona Norponiente.</p>
<p>Reparaciones Industriales, Roslpa, S.A. de C.V. (Fabricación de maquinaria en general, maquinado de piezas, tomo vertical y horizontal, fresa, cepillo, fabricación de engranes rectos y helicoidales, y de moldes). Zona Sur</p>
<p>Diseño y Manufacturas DIM. S.A. (Tomos de volteo, bombas, tomo y mandriadoras). Zona Oriente</p>
<p>Produmet. (Moldes, troqueles y herramientas, tomo, maquinado, certificadora de barras) Zona Centro.</p>

Fuente: Asociación Nacional de Exportadores e Importadores de México, A.C., 1995

Cuadro No. 7

En el caso del taller, el *volumen de producción* estará dado por la cantidad de servicios desprendidos del tiempo efectivo de operación, que en relación con el tiempo real operado, desprenderá un porcentaje en el que la magnitud de la oferta satisface a la demanda, dada por el volumen total de servicios en términos de las horas reales utilizadas.

La proyección de la oferta

Finalmente se asume que sin modificaciones en el sistema de trabajo, la oferta se mantiene, en función de que todos los factores que inciden en su modificación son de carácter exógeno.

3.4 Análisis de los precios del servicio.

Existen dos formas de determinar este valor, el precio al que la refinería "costeó" los servicios que realizó el taller durante 1995 y el precio promedio que se estima en el mercado.

El costo estimado por la refinería, se realiza con base en dos sistemas: Índices de Gestión e Índices de Solomon. Estos consideran variables básicas como número de horas-hombre, costo hora-operario, costo de materiales y pago de contratistas. A través de ellos se obtienen costos aproximados por cada taller, en donde la unidad de medida es la mano de obra que presta sus servicios directamente.

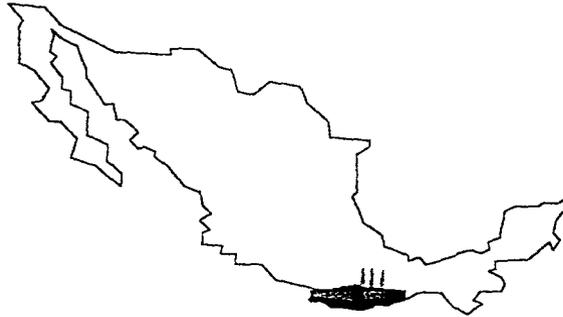
El precio de referencia que se utiliza es la hora-hombre considerando en ésta las horas en que intervienen exclusivamente operarios especialistas, de primera y de segunda (sin incluir ayudantes y supervisores). Con base en ello, el costo promedio se considera como \$23.47 por mano de obra directa. No se considera el cobro o transferencia por prestación de servicios en las áreas de mantenimiento por prestar sus servicios dentro de la refinería.

Por el lado de la investigación del precio a proveedores de servicios de las mismas características, se estimó un precio promedio que relacionado con las condiciones técnicas existentes de la unidad de producción en operación se estimó de \$130.00

Una apreciación a priori es que la oferta actual no es competitiva en cuanto a precio, y poco convincente respecto a la calidad del servicio. Algunas restricciones tecnológicas y de abastecimiento de insumos se tienen que contemplar, además de las derivadas de normas de calidad, oportunidad del servicio, tiempo requerido de entrega, y traslado principalmente.

3.5 Análisis técnico de la unidad de producción en operación.

Ubicación geográfica de la refinería "Antonio Dovalí Jaime",
Salina Cruz Oaxaca



Fuente: Pemex, Memoria de Labores, p. 125

Gráfico No. 6

La refinería "Ing. Antonio Dovalí Jaime" fue construida después de la nacionalización petrolera, por lo que es relativamente nueva. Se localiza en el municipio de Salina Cruz, Oaxaca., al sur de la república mexicana.(ver Gráfica Número 6).

En los siguientes diagramas se ilustra la macrolocalización de la unidad en estudio. En el interior de la refinería la distribución de las instalaciones, se incorporan 12 **sectores** de operación que integra plantas e instalaciones, como talleres,

almacenes, oficinas administrativas, etc. También se encuentra una área habitacional (colonia petrolera) y áreas recreativas. (ver Diagrama de Número 5).

Distribución de las instalaciones de la refinería “Ing. Antonio Dovalí Jaime”, Salina Cruz, Oaxaca

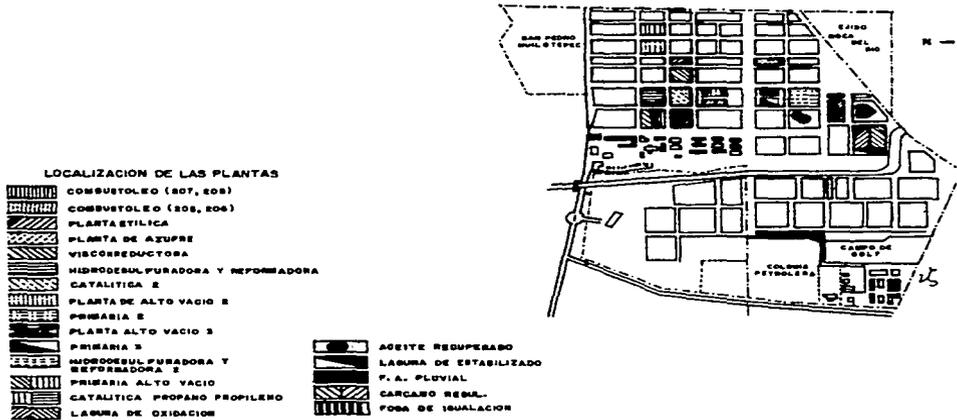


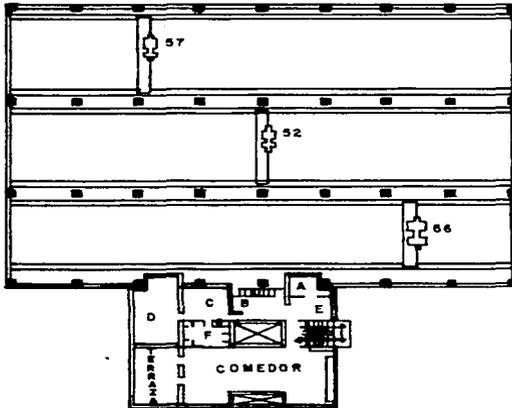
Diagrama No. 5

Mantenimiento Mecánico se ubica en el área de talleres. Cuenta con una nave industrial y un anexo con un área de trabajo, oficinas, comedor, baños, vestidores y bodegas.

Las áreas que integran la nave son: de trabajo, de válvulas, bodega de materiales y herramientas, sala de balanceo y baños y vestidores. La distribución general de las instalaciones de mantenimiento mecánico, en términos de los propios parámetros de la jefatura del taller y la propia superintendencia alcanzan 83% a Máquinas y Herramientas y 17% a Mecánica de piso, debido a que mucho de su actividad es eminentemente manual. El valor de revaluación para el taller de

estudio se determinó fijando un valor de reposición previa inspección física, en función del estado en que se encontraban y el tipo y material empleado en la construcción. El valor del terreno se estimó con un precio comercial de \$70, por m² y una área construida del taller de 533.4m². (ver Diagrama Número 6 y 7)

Distribución de maquinaria y equipo del taller mecánico (Planta alta)



Maquinaria y equipo

- Nº 52 Grúa viajera de 15 Ton
- Nº 52 Grúa viajera de 5 Ton
- Nº 52 Grúa viajera de 5 Ton

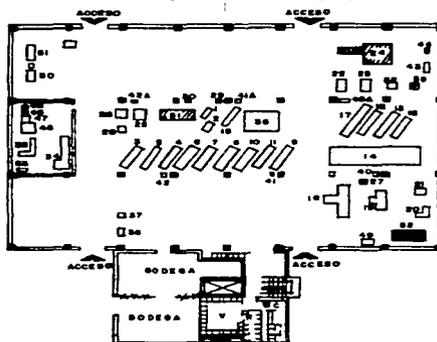
Áreas comunes y oficinas

- A.- Jefe del taller
- B.- Secretaria
- C.- Área de trabajos generales
- D.- Trabajos generales
- E.- Sala de espera
- F.- Baños ingenieros
- G.- Baño damas

Diagrama No.6

Distribución de maquinaria y equipo del taller mecánico (Planta baja)

Maquinaria y equipo	
No.	Descripción
1	Torno
2	Torno
3	Torno
4	Torno
5	Torno
6	Torno
7	Torno
8	Torno
9	Torno
10	Torno
11	Torno
12	Torno
13	Torno
14	Torno
15	Torno
16	Torno
17	Torno
18	Taladros
19	Taladros
20	Taladros
21	Taladros
22	Cepillo
23	Cepillo
25	Fresadores
26	Fresadores
28	Afiladora de cortas
33	Balanceros
34	Balanceros
36	Mandriladora
37	Segueta hidráulica



Maquinaria y equipo	
No	Descripción
38	Segueta hidráulica
40	Esmalt
40A	Esmalt
41	Esmalt
41A	Esmalt
42	Esmalt
42A	Esmalt
43	Presas hidráulicas
47	Lapedora
8	Lapedora
49	Compresor
50	Banco P.S.V
51	Generador de cuñeros
52	Banco de pruebas de gobernadores
53	
Equipo dado de baja en 1986	
No	Descripción
24	Capillo de mesa
27	Afiladora de brocas
29	Afiladora de cortadores
30	Afiladora de buriles
31	Rectificadora
32	Rectificadora cilíndrica
39	Sierra cinta
44	Presas hidráulicas
45	Lapedora
46	Lapedora

Diagrama No.7

Al interior del taller existen procedimientos generales de trabajo que se pueden observar en el siguiente esquema. (ver Diagrama Número 8)

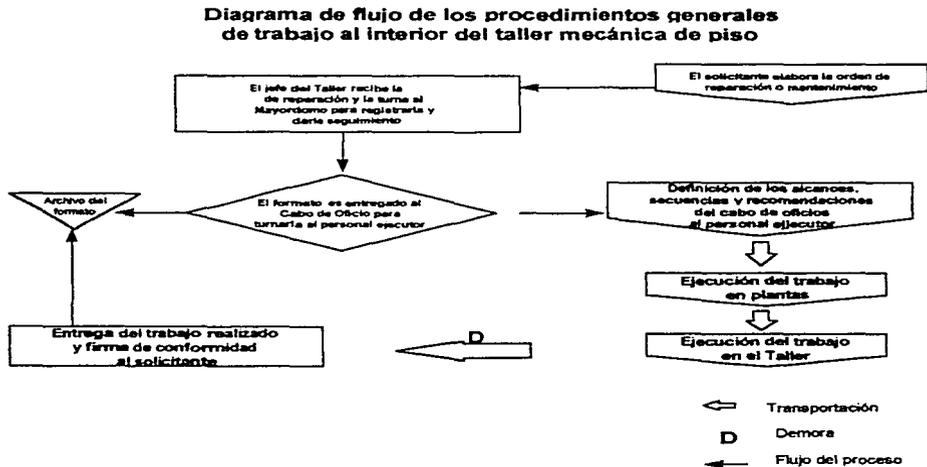


Diagrama No. 8

Los costos se integran por la depreciación de todos y cada uno de los activos fijos con que cuenta el taller como son: edificios, construcciones, maquinaria equipo, herramienta de precisión, herramienta de uso común, bienes muebles y equipo de transporte. Que en conjunto constituyen los requerimientos en costos fijos generales del taller. Para la determinación del valor nuevo de reposición para 1995, se realizó una investigación de precios de mercado, que se utilizó como base para la estimación de la contribución por concepto de depreciación anual de activos fijos dentro del costo total.

Los requerimientos de maquinaria y equipo, constan para 1995 de 60 equipos instalados de manera permanente, con un valor que asciende a \$12,238,099.35.

Este equipo se utiliza de manera conjunta con los talleres ya mencionados. Ante la necesidad de aplicarle un valor a cada uno, se designó un porcentaje de este en función de la utilización que hacen los operarios del equipo, quedando la distribución de la siguiente manera: 90% de la inversión total a Máquinas y Herramientas y 10% a mecánica de piso.

El tratamiento para la maquinaria y equipo en bodega es un poco distinto, en términos de que las proporciones son: 75% para el taller Máquinas y Herramientas y 25% para mecánica de piso, ante un monto total para mecánica de piso de \$1,543,748.37, con un costo por depreciación total anual de \$154,374.84 (ver Cuadro Número 8).

El sistema de control de activos es el encargado de llevar el registro del préstamo de herramienta y el de dotación de estas a operarios para el desempeño de sus actividades. Este apartado proporciona información global de la cuantía de herramienta por cada tipo: uso común, corte y precisión., y se convierte en los datos que representan el requerimiento de herramienta de el taller.

Respecto a este rubro, los requerimientos de herramienta a mano de obra directa, manifiesta la misma situación de dividirla en términos de su grado de utilización en el taller y el número de trabajadores. Los operarios de este taller utilizan herramientas de precisión y de uso común, principalmente.

La herramienta de precisión del taller de mecánica de piso se constituye principalmente de micrómetros de diversos tipos, verniers, compás de exteriores e interiores, bases magnéticas, calibradores de distintos usos y medidas, entre otros.

El valor estimado de esta herramienta se calcula de la misma forma que la maquinaria y equipo. Su composición se forma por la dotación permanente a los operarios y el resguardo que hay de estos en bodega. La herramienta de precisión en bodega asciende a un valor de \$261,617.32. Este monto también tiene que distribuirse en términos de su grado de utilización, en donde a mecánica de piso le corresponde adquirir el 78% de la inversión y el 22% restante a Máquinas y

ESTUDIO DE CASO

Herramientas. Al taller en cuestión le corresponde una inversión de \$580,946.44 y \$116,189.29 por depreciación anual, de herramienta de precisión

Requerimientos de maquinaria y equipo de mantenimiento mecánico

Cantidad	Descripción	Valor total de reposición nuevo	Depreciación del inventario total 1/
Áreas de trabajo			
18	Tomo horizontal	4,981,376 10	
4	Taladros radiales	1,155,514 00	
2	Cepillo de codo	401,384 30	
2	Fresadora universal	505,491 50	
1	Máquina balanceadora	1,005,514 95	
1	Mandriladora universal	1,854,052 52	
2	Lapeadora	368,394 18	
3	Grúas viajeras hasta 15 Ton	948,310 90	
27	Equipos diversos	1,018,060 90	
Subtotal		12,238,099 35	1,223,809 94
10% para Mecánica de Piso		1,223,809 94	122,380 99
Bodega			
3	Taladro eléctrico	43,308 00	
10	Taladro con base magnética	134,784 00	
1	Esmeriladora neumática	4,785 00	
2	Rectificadora neumática	7,000 00	
16	Taladro eléctrico	9,320 40	
4	Montacarga polipresto 1.5 Ton	32,696 00	
16	Diferencial hasta de 10 Ton	112,104 47	
1	Tablero de alumbrado y distribución	71,180 00	
15	Equipos diversos	11,406 71	
Subtotal		426,584 58	42,658 46
75% para Mecánica de Piso		319,938 44	31,993 85
TOTAL		1,543,748 37	154,374 84

1/ El costo anual por depreciación aplica el importe de cada equipo en una depreciación anual en línea recta por un lapso de 10 años, empleando la siguiente fórmula:

Depreciación de Maquinaria y Equipo = Suma del precio de mercado por cada elemento / Años de vida útil

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP, Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 8

La herramienta de uso común, se compone principalmente de desarmadores de varios tipos y medidas, gatos hidráulicos, dados de varias medidas, llaves allen, españolas y stillson, entre otras. Estas herramientas se entregan en dotación a operarios especialistas, de primera y de segunda para el desempeño de sus funciones. La misma situación se mantiene en las herramientas en bodega.

El valor de inventario, fue también resultado de una investigación de mercado. Dicha herramienta tuvo una distribución en su valor de 75% para Mecánica de piso y el resto para el taller de máquinas y herramienta. Es así que la inversión en inventarios de herramientas de dotación asciende a \$2,204,949.13 para mecánica de piso y la depreciación de la misma de \$440,989.83.(ver Cuadro Número 9). El valor total de la herramienta en uso común en el taller ascendió a \$2,786,084.85

Lo requerimientos de bienes muebles y equipo de transporte se encuentran representados por archiveros, mesas, estantes, máquinas de escribir, sillas, unidades de aire acondicionado, etc., así como 10 camionetas Pick up en el equipo de transporte. De igual forma la inversión se distribuye en función del personal asignado a los talleres, quedando una proporción de 79% para Mecánica de piso y el resto para máquinas y herramientas. Lo anterior resulta en un monto de \$130,587.0 en inversión de bienes muebles y \$13,058.7 por depreciación anual.

De igual forma el equipo de transporte, compuesto de 10 camionetas para mecánica de piso se valuó en \$880,000 con un valor de \$176,000.0 por depreciación.(ver Cuadro Número 10).

Los requerimientos de mano de obra se dividen en mano de obra directa e indirecta. La plantilla se compone de 120 elementos. 6 funcionan como supervisión directa, 44 de poyo, 2 de supervisión indirecta, 17 de dirección técnica y 51 que son propiamente mano de obra directa y se contabilizan como costos variables.

ESTUDIO DE CASO

Requerimientos de herramienta a mano de obra directa de mantenimiento mecánico

Cantidad	Descripción	Valor total de reposición nuevo	Depreciación del inventario total
Herramienta de Precisión			
Dotación			
70	Juego de Micrómetros, varias medidas	92,069 74	
17	Verniers	27,749 27	
21	Compás de golpe y punta, varias medidas	4,853 50	
2	Base magnética	2,732 40	
96	Calibrador distintos usos, varias medidas	75,775 56	
96	Otras herramientas	279,198 01	
Subtotal		483,428 48	96,695 70
Bodega			
14	Barra para interiores	57,203 10	
10	Calibrador distintos usos, varias medidas	24,774 14	
31	Compás de golpe y punta, varias medidas	116,840 00	
15	Otras herramientas	62,800 08	
Subtotal		261,617 32	52,323 46
Valor Total del inventario		745,045 80	149,019 16
Uso Común			
Dotación			
35	Desarmador varios tipos y medidas	16,762 00	
3	Gato hidráulico	6,177 00	
45	Dado	48,014 00	
142	Llaves allen, españolas y stilson	356,382 00	
21	Pinzas varios tipos y medidas	21,889 00	
160	Otras herramientas	253,100 80	
Subtotal		702,324 80	140,464 82
Bodega			
259	Llaves allen, españolas y stilson	1,159,003 60	
151	Dedos, varios tipos y medidas	163,964 70	
34	Extractores	116,753 60	
18	Pinzas varios tipos y medidas	8,971 00	
225	Otras herramientas	789,864 87	
Subtotal		2,237,607 57	447,521 51
Valor Total del inventario		2,939,932 17	587,006 43
73% para Mecánica de Piso en herramienta de precisión		881,136 72	116,227 14
7% para Mecánica de Piso en herramienta uso común		2,204,848 13	440,889 83
TOTAL		2,786,084 85	557,216 97

1/ El costo anual por depreciación aplica el importe de cada herramienta en una depreciación anual en línea recta por un lapso de 5 empleando la siguiente fórmula:

Depreciación de herramienta = Suma del precio de mercado por cada elemento/Años de vida útil

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP, Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 9

ESTUDIO DE CASO

Requerimientos de bienes muebles y equipo de transporte

Cantidad	Descripción	Valor total de reposición nuevo	Depreciación del inventario total
Bienes inmuebles			
9	Archiveros	8,640	
22	Mesas de acero inoxidable	31,240	
17	Estantes metálicos	18,780	
3	Máquinas de escribir	14,100	
23	sillas y sillones	16,380	
6	Unidad de aire acondicionado 24 BTU	8,280	
13	Otros bienes Inmuebles	67,880	
Subtotal		165,300	16,530
Mecánica de Piso		130,587	13,059
Equipo de transporte			
10	Camioneta Pick Up	880,000	176,000
Subtotal		880,000	176,000
TOTAL		1,010,587	189,059

1/ El costo anual por depreciación aplica el importe de cada bien mueble en una depreciación anual en línea recta por un lapso de 10 años, y en el caso del equipo de transporte de 5 años, empleando la siguiente fórmula:

Depreciación de Bienes muebles y equipos de transporte = Suma del Precio de mercado por cada elemento/Años de vida

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP, Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 10.

La mano de obra directa se compone de operarios especialistas, operarios de primera y segunda y personal temporal adicional. El costo en que se incurre por mano de obra directa es de \$3,611,779.2.(ver Cuadro Número 11).

Los requerimientos de mano de obra indirecta, que se contabilizan como gastos de fabricación, consideran puestos como cabos de oficio, jefes de talleres, mayordomos, bodegueros, ayudantes, oficinistas, etc. El gasto en el que se incurre para el ejercicio de 1995, asciende a \$5,399,925.3 (ver Cuadro Número 12).

ESTUDIO DE CASO

Requerimientos de mano de obra directa

Número de trabajadores	Puesto	Remuneraciones pagadas 1/ y 2/
17	Operario Especialista	862.364 7
16	Operario de Primera	806.502 0
18	Operario de Segunda	724.596 7
N.D	Personal Temporal	1.218.315 8
TOTAL		3.611.779 2

* Considerada como Costo Variable

1/ Se considera de manera agrupada sin considerar las distintas posiciones de trabajo (nivel y jornada)

2/ Incorpora el Salario Integrado del personal del Taller con base en el tabulador vigente del Sistema Administrativo e Informática de la Refinería

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP. Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 11

Requerimientos de mano de obra indirecta

Número de empleados	Puesto	Remuneraciones pagadas 1/ y 2/
Supervisión directa		
6	Cabo de oficinas	339.703 0
Subtotal:		339.703 0
Supervisión indirecta		
1	Jefe "A" de talleres	45.147 5
1	Mayordomo (temporal)	24.308 6
Subtotal:		69.456 1
Apoyo		
2	Operario Bodeguero	82.070 1
18	Ayudante Operario Especialista	633.981 0
25	Ayudante de Operario	1.018.887 5
1	Oficinista de tercera	30.243 4
1	Personal temporal	1.125.714 2
Subtotal:		2.699.896 2
Dirección Técnica		
1	Coordinador General	84.870 3
11	Especialista "B" Ingeniería	1.519.126 2
1	Coordinador "B" de Ingeniería	480.664 4
4	Obrero General T. D. G.	10.229 1
Subtotal:		2.095.890 0
TOTAL		5.399.925 3

* Considerada como Costo de Fabricación

1/ Se considera de manera agrupada sin considerar las distintas posiciones de trabajo (nivel y jornada)

2/ Incorpora el Salario Integrado del personal del Taller con base en el tabulador vigente del Sistema Administrativo e Informática de la Refinería

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP. Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 12

De igual forma, el rubro de requerimientos de insumos y servicios manifiestan la misma limitación de redistribución en términos del número de trabajadores asignados a cada taller. El material de uso común (materiales que se usan indistintamente por cualquiera de los talleres) como cable de manila, acetileno, disco abrasivo, jabón de polvo, lijas, pilas, etc., y los insumos (materiales de uso exclusivo para cada taller) como codos conectores, conectores rectos, grasa sellante, lámina de asbesto, pegamento, sellos mecánicos, etc. absorben \$48,657.4 y \$331,977.1 respectivamente del gasto estimado del taller.

Los requerimientos de material de oficina, manejan una distribución de en función del personal adscrito a cada taller, correspondiendo a mecánica de piso el 79%. Este material constituye esencialmente por formas administrativas, cintas para máquina, papel, y otros, que ascienden a un monto de \$9,181.38

Finalmente, existen requerimientos para el desempeño de las labores de ropa de trabajo que, constituido por pantalones, camisas, botas, guantes y otras que asumen un valor de \$73,108.6 (ver Cuadro Número 13).

ESTUDIO DE CASO

Requerimientos de insumos y servicios *

Cantidad	Descripción	Valor total
Insumos		
400	Codo conector de acero	109,787.0
501	Conector recto	56,771.8
1732 (kilo)	Disks sellante pl vlvulas	52,169.0
210 (kilo)	Lámina de asbesto comprimido	12,185.4
50 (litros)	Pegamento locite	44,670.0
65	Sellos mecánicos (varios tipos)	33,127.0
-	Otros insumos	23,306.8
Subtotal:		331,927.1
Materiales de uso común		
70 (cilindros)	aceteno	11,823.7
350 (metros)	Cable de Manas (varias medidas)	2,600.0
40	Disco abrasivo	1,923.6
400 (kilo)	Jación de polvo	1,520.0
6000	Lijas de agua y semeri (varios tipos)	8,043.0
50 (cilindros)	Oxigeno	2,886.0
1000	Pilas para lampara	2,210.0
-	Otros materiales	30,382.3
Subtotal:		61,501.6
(75% para Mecánica de Fieco)		
Materiales de oficina		
16 (pequeña)	Formas administrativas empresas	6,190.0
33	Cinta para máquina e impresora	1,356.0
32 (pequeña)	Papel	1,520.0
-	Otros materiales	2,544.0
Subtotal:		11,622.0
(75% para Mecánica de Fieco)		
Ropa de trabajo 1/ y 2/		
728	Pantalonas	22,620.2
624	Camisetas	20,547.1
312	Botas y zapatos	11,217.2
103	Guañas	2,229.9
-	Otras	16,484.2
Subtotal:		73,108.6
Servicios públicos		
(estimación)	Energía eléctrica	4,816.9
(estimación)	Teléfono	8,192.0
(estimación)	Servicio de agua	163.9
Subtotal:		13,172.8
Servicios para la producción 3/		
6	Dirección Técnica	330,703.0
2	Supervisión Directa	69,456.1
44	Apoyo	2,890,876.0
Subtotal:		3,300,035.1
TOTAL		3,778,132.4

1/ incorpore la ropa de trabajo para trabajadores y al grupo técnico de Mantenimiento Mecánico

2/ Considere el suministro anual por arrendamiento

3/ incorpore las remuneraciones salariales en estos rubros

* No se incluyen otros gastos como administrativos, y gastos de mantenimiento general, pues estos se considerarán más adelante como parte del Estudio Financiero

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP.
Estudio de costos y rentabilidad 1993

Cuadro No. 13

3.6 Estudio financiero de la unidad de producción en operación

Los datos e informes que se consideran para el desarrollo de este apartado se derivan de las secciones precedentes, en donde se establecieron premisas para la determinación de precios y volúmenes de servicio que van de acuerdo con el estudio de mercado y el estudio técnico. Con la finalidad de ofrecer información de montos de inversión, gastos e ingresos, se presentan a continuación a partir de los estados financieros de la unidad productiva en operación, el estudio financiero de la unidad en términos de presupuestos, a saber los presupuestos de inversión, ingresos y egresos.

3.6.1 Presupuesto de inversión

Suponiendo que el taller se integra conforme a la estructura de bienes y servicios, definidos en cuanto a sus características y montos en el estudio técnico, la inversión fija corresponderá a \$935,509.2, sin considerar costos por inversión diferida (inversión intangible necesaria para la implementación del proyecto, como estudio del proyecto, constitución, capacitación, asistencia técnica, intereses e imprevistos). Por lo cual la inversión total asciende a \$935,509.2 (ver Cuadro Número 14)

ESTUDIO DE CASO

Presupuesto de inversión
(Nuevos pesos)

Cantidad	Valor Total
Valor del terreno, edificio y construcción	34,896.6
Bienes inmuebles	13,058.7
Maquinaria y equipo	154,374.8
Dotación de herramienta y en bodega	557,217.0
Equipo de transporte	176,000.0
INVERSIÓN TOTAL	935,547.1

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP,
Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 14

Para la operación normal del taller, de acuerdo con la práctica que comúnmente se observa en unidades similares que operan actualmente en México, se calcula que el taller requerirá un capital de trabajo que en un año será de \$540.093, mismo que se incrementará paulatinamente a medida que el volumen de la producción. (ver Cuadro Número 15)

Presupuesto de capital de trabajo
(Nuevos pesos / Periodo anual)

Concepto	1995
Efectivo	
Inventarios	
Materia Prima e Insumos (previsto para 21 días)	19,100.1
Productos en proceso (7 días de flujo necesario para operar)	
Producto terminado (7 días de recursos para entrega)	
Refacciones y materiales (7 días de insumo)	2,511.3
Sueldos y salarios (Cuentas por cobrar -cuentas por pagar)	518,481.6
CAPITAL DE TRABAJO	540,093.0

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP,
Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 15

3.6.2 Presupuesto de ingresos

El presupuesto de ingresos del taller está conformado por la venta del servicio, el número de horas utilizadas en él, con respecto a el precio por servicio, ya señalado en el estudio de mercado de este capítulo. En el presenta presupuesto se adoptaron precios actuales (ver Cuadro Número 16) que ascienden a \$4,500,050 en 1995.

Teniendo en cuenta el pronóstico de producción expresado en apartados anteriores, así como los precios de venta por servicio, se ha calculado el presupuesto de ingresos virtuales en los siguientes 5 años de operación (1996-2000), aplicando un pronóstico de la tasa promedio de inflación sobre costos e ingresos y variados factores de decisión que serán discutidos posteriormente.

Presupuesto de ingresos
(Nuevos pesos)

Area	Venta de Servicios	Horas-hombre	Precio de transferencia (Ingresos por venta de servicio)
1995	8,808	34,616	4,500,054
1996	8,867	34,616	5,746,569.0
1997	8,903	34,616	5,359,564.3
1998	8,907	34,616	5,256,063.1
1999	8,910	34,616	5,224,562.7
2000	8,914	34,616	5,193,062.3

1/ Calculado con base en una estimación de la tasa promedio de inflación de 1996-2000. Para su determinación, referirse a la memoria de cálculo

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP. Estudio de costos y rentabilidad, 1995

Cuadro No. 16

3.6.3 Presupuesto de egresos

El presupuesto de egresos versará sobre los siguientes tres renglones: Costos de Producción, Gastos de Venta y Gastos de Administración (conjunto de gastos en los que se incurre par la realización de servicios)

La integración del costo de producción contabiliza la mano de obra directa, materias primas e insumos y gastos de fabricación, donde quedan incluidos variados rubros y personal de supervisión y servicios. Los costos de producción que, se costean para 1995 con \$9,475,361.1 (ver Cuadro Número 17). De igual forma con la estimación de los servicios por proporcionar en los siguientes 5 años, se anticipa que el costo de producción que estaría vigente durante el periodo estipulado mantendría un crecimiento constante.

Los gastos de venta (segundo renglón de este presupuesto, engloba la estrategia y mecanismos de comercialización usuales en las empresas. Hacer una diferenciación precisa de los gastos de venta en los que incurre una unidad de estas características, resulta del todo árido en virtud de las características de los talleres de mantenimiento de la refinería, ya que desde su concepción, estas son unidades de apoyo a las plantas y sistemas de la refinería, por lo que un requerimiento de un servicio no mantiene una relación directa con su comercialización, o coordinaciones de venta, Es decir éstas no existen.

La requisición de servicios depende en gran medida de programas de mantenimiento de la refinería, o de la construcción o reparación total o parcial de alguna planta, o reparaciones causadas por percances causados en su interior.(ver Cuadro Número 17)

ESTUDIO DE CASO

Determinación de costos de producción
(Nuevos pesos)

Concepto/Monto	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Mano de obra directa	3,611,779.2	4,442,488.4	5,464,260.8	6,721,040.7	8,266,880.1	10,188,262.5
Insumos y Materias Primas	331,977.1	423,934.7	504,906.2	589,730.5	684,677.1	790,117.4
Gastos de fabricación	5,528,118.2	6,805,610.5	8,364,516.5	10,276,267.2	12,624,095.7	15,507,544.2
Metal de uso común	48,657.4	62,136.5	74,003.4	86,436.9	100,352.1	115,806.4
Materia de oficina	6,427.0	8,207.3	9,774.9	11,417.0	13,256.2	15,296.5
Ropa de Trabajo	73,108.6	93,359.7	111,191.4	129,871.5	150,780.8	174,001.1
Mano de obra indirecta	5,359,925.3	6,641,908.1	8,169,546.9	10,048,542.7	12,359,707.6	15,202,440.3
Mantenimiento y Servicios Generales	3,486.6	3,486.6	3,486.6	3,486.6	3,486.6	3,486.6
Costos de Producción	9,475,361.1	11,675,520.2	14,337,170.1	17,590,526.0	21,579,139.5	26,469,410.7
Servicios realizados	8,808.0	8,866.6	8,903.0	8,906.7	8,910.3	8,914.0
Costos Unitarios	1,075.8	1,316.8	1,610.4	1,975.0	2,421.8	2,969.4

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP. Estudio de costos y rentabilidad, 1996

Cuadro No. 17

Determinación de gastos de administración
(Nuevos pesos)

Concepto/Monto	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Gastos de Administración	2,227,141.6	2,227,141.8	2,227,141.6	2,227,141.6	2,227,141.8	2,227,141.6
Servicios públicos	8,192.0	8,192.0	8,192.0	8,192.0	8,192.0	8,192.0
Telecomunicaciones 1	8,192.0	8,192.0	8,192.0	8,192.0	8,192.0	8,192.0
Bienes	2,754.4	3,517.4	4,189.2	4,893.0	5,680.8	6,555.6
Materia de oficina	2,754.4	3,517.4	4,189.2	4,893.0	5,680.8	6,555.6
Gasto de Servicio Médico	1,802,500.0	1,802,500.0	1,802,500.0	1,802,500.0	1,802,500.0	1,802,500.0
Servicios Generales (agua y luz eléctrica)	1,494.3	1,494.3	1,494.3	1,494.3	1,494.3	1,494.3
TOTAL	4,042,082.3	4,042,845.3	4,043,517.1	4,044,220.9	4,045,008.7	4,045,883.5
Servicios realizados	8,808.0	8,866.6	8,903	8,907	8,910	8,914
Costos Unitarios	458.9	456.0	454.2	454.1	454.0	453.9

1/ Importe total distribuido en función del personal asignado al Taller Mecánica de Pico

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por IMP. Estudio de costos y rentabilidad, 1996

Cuadro No. 18

De ahí que todos estos factores, deban ser incuantificables. Sin embargo, para ilustrar crecimientos en algunas variables se retomará el porcentaje de crecimiento del volumen de producción de productos elaborados en Pemex-Refinación.

Finalmente, los gastos de administración, corresponden a un renglón fijo que contabiliza al personal que conforma actividades netamente administrativas. En este caso del total de gasto en el que la refinería incurre, se realizó una redistribución del total, de tal forma que se terminó asignándole a Mantenimiento mecánico una porción en términos de su estructura, y a Mecánica de piso una erogación final en función del número de trabajadores adscritos a este taller.(ver Cuadro Número 18)

**Resumen del presupuesto egresos
(Nuevos pesos)**

Concepto	Valor Total de 1995
Costos de Producción	9,475,361.1
Gastos de Administración	4,042,082.3
TOTAL	13,517,443.4

Cuadro No. 19

Se consideran igualmente los montos que corresponden a servicios de mantenimiento, material de oficina y otros gastos en los que se incurre en el aspecto administrativo de un proyecto.(ver cuadro número 18). Es así que el monto final que engloba a l presupuesto de egresos asciende a \$13,517, para el ejercicio de 1995.(ver Cuadro Número 19)

Con base en las estimaciones realizadas en este apartado y los resultados obtenidos, en cada inciso se conforma el resumen del Costo Total del taller mecánica de piso, el que asciende a \$14,462,900.5 (ver Cuadro Número 20). El costo total ofrece indicadores más representativos que muestran la proporción de

ESTUDIO DE CASO

las erogaciones en dos rubros básicos, Costo fijos (los que se derivan directamente del volumen de producción) y variables (los que se derivan del volumen de producción).

**Estructura del costo total del ejercicio
1995
(Pesos)**

Concepto	Valor Total
Costos Fijos	
Costo fijos	935,547.1
Costos de Fabricación	131,679.6
Gastos de Administración	4,042,082.3
Subtotal	5,109,309.0
Costos Variables	
Subtotal	9,343,681.5
TOTAL	14,452,990.5

Cuadro No. 20

3.7 Evaluación del proyecto.

Los resultados obtenidos de la evaluación financiera, pretende identificar si el proyecto es viable en las condiciones económicas planteadas con anterioridad en el sistema de información del estudio financiero y determinar el rendimiento, racionalidad y eficiencia en los ingresos asignados, así como de los efectos en los factores productivos.

Estos serán presentados desde dos perspectivas, una que no considera el valor del dinero a través del tiempo, como es el caso del Punto de Equilibrio, y aquellos resultados que proporcionan indicadores dinámicos, a través de el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Rendimiento, Periodo de Recuperación de la Inversión y el Margen Costo Beneficio.

3.7.1 Punto de equilibrio

Como se comentó, el punto de equilibrio es un indicador que reviste una importancia fundamental para medir la rentabilidad del taller desde un punto de vista estático, midiendo en qué momento se podrán obtener utilidades. Aquí se representa el volumen de operación o nivel de utilización de la capacidad instalada de la unidad productiva en estudio, en donde se identificará el punto en donde los ingresos serán iguales a los costos.

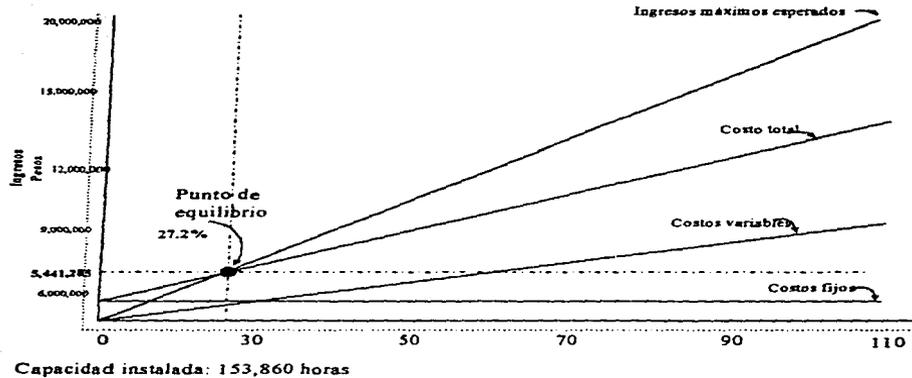
La intersección de la curva de costos totales con la curva de ingresos a su máxima capacidad de operación determina las posibilidades reales de producción en términos de unidades de producción. Los costos fijos son el punto en el cual debe centrarse el cálculo. Su representación se estructura en términos de la siguiente fórmula, que con respecto a los valores encontrados en este ejercicio son :

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \left(\frac{\text{Costos variables}}{\text{Ingresos máximos esperados}} \right)}$$

Ingresos al 100% de la capacidad de operación

En términos de esta valoración, el taller tuvo un 22.5% de aprovechamiento de la capacidad instalada en función de los 34,617.4 horas-operario reportadas en 1995. El punto de equilibrio se situó en 5,441,285.6 es decir, 27.2% con un margen de maniobra de 72.8%. Estos indicadores son críticos en el sentido de que exige mayores ingresos por servicio para cubrir los costos fijos y variables en los que se incurre. La conjugación de estos factores emiten el juicio de una situación severa, por la alta carga de costos variables y gastos administrativos.

Punto de equilibrio del taller mecánica de piso



Gráfica No. 7

3.7.2 Tasa Interna de Retorno

Para su determinación como un indicador dinámico, se hace necesario el desarrollo del *Valor Presente Neto*, (VPN) para incorporarlos en el flujo de efectivo correspondiente con base en la siguiente fórmula.

$$VPN = -P + \frac{FNE}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} + \frac{FNE + VS}{(1+i)^5}$$

Donde:

- P = Inversión inicial
- FN = Flujo Neto de Efectivo
- i = Tasa de Interés promedio de Cetes en 1995
- VS = Valor de Salvamento

ESTUDIO DE CASO

El *Flujo Neto de Efectivo* que respalda esta fórmula puede evidenciarse en el Cuadro Número 21.

Estado de resultados, 1995

Operación	Concepto	Flujo
+	Ingresos	4,500,054.0
-	Costo de producción	9,475,361.1
=	Utilidad marginal	(4,975,307.1)
-	Costo de administración	4,042,082.3
=	Utilidad Bruta	(9,017,389.4)
-	I.S.R. (34%)	(3,065,912.4)
-	Reparto de utilidades a trabajadores (10%)	(901,738.9)
=	Utilidad neta	(12,985,040.8)
-	Depreciación y amortización	(1,947,756.1)
=	Flujo neto de efectivo	(14,932,796.9)

Cuadro No. 21

Como resultado se muestra un FNE de -14,932,796.9, un VPN de -32,621,517.4. Ante resultados negativos y una fórmula en la TIR que considera indicadores positivos, resulta un indicador indefinido, al presentar tasas inconsistentes, con lo que se manifiesta la inexistencia de rentabilidad en el periodo definido de 5 años del proyecto, ante las condiciones actuales de costos.

3.7.3 Margen Costo Beneficio

Como un complemento de los indicadores de valores actuales, la relación Beneficio/Costo (B/C) resultó ser de 0.33, lo que reporta que de cada peso invertido no se arrojan beneficios actuales de 0.33. Considerando además que, si la B/C es menor a 1, el proyecto es desfavorable, pues reporta que la tasa aplicada no cubre sus costos.

3.7.4 Periodo de Recuperación de la Inversión

El plazo en que la suma de ingresos se iguala al monto total de la inversión es de 0.68 años, lo cual resulta un indicador incongruente, resultado de los números presentados en la evaluación.

Como resultado del nivel de información obtenida, la inexistencia de financiamiento externo, debido a que los talleres perciben ingresos por la Superintendencia de Mantenimiento de la Refinería, no resulta conveniente realizar la evaluación mediante las *Razones Financiera* desarrollados en el capítulo dos. Además de que éstas se derivan del Estado y Situación Financiera Proforma, que considera elementos como: pasivos circulante, capital contable, y utilidad bruta, que en este caso se traduce en pérdidas, que, en síntesis, es inconveniente.

3.7.5 Análisis de Sensibilidad

Algunos de los elementos más riesgosos considerados en la operación de esta unidad de producción, corresponde a el nivel de la capacidad instalada, los actuales gastos de administración y precio del servicio proporcionado.

Por tal razón, y con base en variaciones en los resultados obtenidos se realizó un análisis de sensibilidad financiera a partir de los siguientes movimientos, en el entendido de que con la modificación de alguno de estos elementos se constituye un escenario diferente, que afecta los distintos indicadores en dimensiones distintas, es por ello que se engloban de manera conjunta:

- a) Reducción de la capacidad instalada en un 50%, lo que significa operar con la mitas de la plantilla del personal, a 76,930 horas-operario, considerando el actual número de horas trabajadas.
- b) Reducción del 70% en los gastos de administración, como en los de fabricación, tras la reducción de la capacidad instalada.

ESTUDIO DE CASO

c) Incremento en el precio en un 50% para el periodo, como resultado del incremento global de los mismos, y por la consiguiente efectividad de las funciones previstas por la reducción de gastos.

En términos de estas variaciones, los resultados y mejoras en los principales parámetros son, en primera instancia un punto de equilibrio en términos monetarios de 2,549,220.4, es decir un 25.5% dentro del total de la capacidad instalada, lo que hace que el margen de utilización sea de 74.5%. La reducción de la capacidad instalada hace que, la utilizada aumente de 22 a 45%.

Debido a los decrementos en los costos, derivados de una reducción, pueden obtenerse utilidades netas de 1,306,649.1 y por lo tanto, un FNE de 1,110,651.7. Cave mencionar que a pesar de estas utilidades, los montos de VPN son negativos (4,174,777.1) y por lo tanto la TIR. Sin embargo, los resultados son el comienzo de indicadores más favorables para la estructura del taller mecánica de piso.

Finalmente, por lo que respecta a el periodo de recuperación de la inversión este manifiesta un nivel de 0.98, y un margen de beneficio/costo de 1.53, lo que mejora considerablemente las condiciones financieras de la empresa, así como la continuidad de esta.

El proyecto es evaluado como eficiente si va logrando los fines previstos para los cuales fue credo, y ha optimizado la relación entre los medios que dispone como con sus fines. Desafortunadamente en este caso, los indicadores obtenidos no son convincentes sobre la rentabilidad de la unidad productiva en operación. Bajo estas condiciones la hipótesis inicial no ha sido cumplida. Sin embargo uno de los objetivos de esta investigación, es evidenciar las causas de esta baja productividad, por ello diferentes factores serán considerados en el capítulo siguiente, para dar firmeza a la hipótesis inicial.

3.8 Impacto social del proyecto

Gran parte de la justificación, de la existencia de ésta y muchas unidades productivas de Pemex-Refinación, radica en la creación de empleos totales nuevos y ya generados del proyecto.

Actualmente, la plantilla de personal se integra de 51 elementos considerados como mano de obra directa, más 70 elementos de mano de obra indirecta, que totalizan 121 empleos. Dicha generación, quizás no impacta por sí mismo al área de Salina Cruz, sí tiene una gran connotación en términos del total de trabajadores adscritos a la Superintendencia de Mantenimiento, cerca de 51% del total del personal de la refinera.

La distribución espacial de los asentamientos humanos es producto de la combinación de factores económicos, sociales, políticos, tecnológicos y culturales. Se reconocen que estos evolucionan históricamente en ámbitos geográficos específicos, la distribución de población es un fenómeno que está en cambio permanente de acuerdo con el grado de desarrollo y el dinamismo de la estructura social y económica de cada país, operados a través de dos vías complementarias, el crecimiento natural y los movimientos migratorios. De hecho, las áreas en las que los sistemas productivos e Pemex se asienta tienen la virtud de generar una gran cantidad de actividades productivas, y por ende de empleos bien remunerados, por la sólida empresa de la que se está hablando y de su función.

Oaxaca es la 5ª entidad en la república en tamaño al ocupar 95,364 km² (4.8% del total nacional), sin embargo es de las entidades de menor crecimiento económico en las últimas décadas (2.03%)

Particularmente, Salina Cruz, según datos del censo de 1990, ocupa el 2,290º lugar de marginación (muy baja marginación, al nivel de ciudades como Manzanillo o Matamoros) a nivel nacional. Contaba hacia 1990 con 65,707 habitantes, 37.64% de la población ocupada percibe un ingreso menor de 2 salarios mínimos. En términos de estimaciones del Consejo Nacional de Población (Conapo); el índice

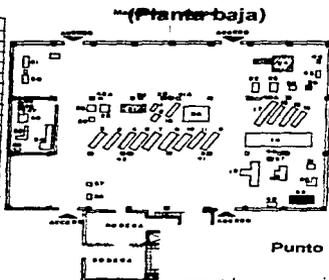
de marginación es de -1.659, lo que se considera como un grado muy bajo de marginación, al contemplar elementos como porcentaje de población analfabeta mayor a 15 años, población mayor de 15 años sin educación primaria completa. En términos estatales, el Municipio ocupa el lugar 568 de marginación.

Una de las principales características del crecimiento industrial en el Estado es su alta tendencia a la concentración en el área turística, agrícola y en menor medida la actividad petrolera, donde se genera el 69% del total del valor agregado estatal, el 2.4% de la producción industrial nacional y el 27% de la producción industrial estatal.

En términos particulares, el impacto social del proyecto puede ser también cuantificado por el monto de sueldos y salarios que se generan para el ejercicio de 1995, que ascienden a \$9,011,704.5 en virtud de su plantilla de personal actual. Adicionalmente, la inversión fija por mantener este número de empleos ascienden a \$6,599,143.52

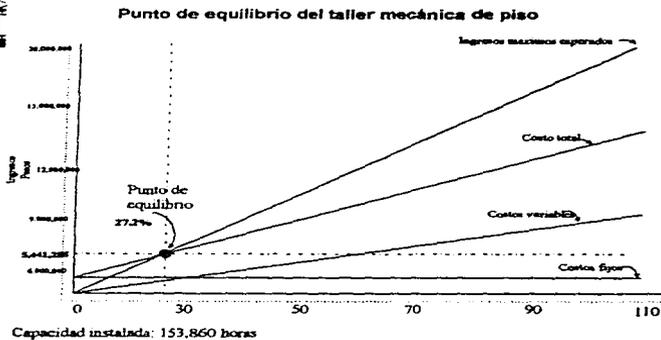
Este renglón de impacto social difícilmente puede ser cuantificado, sin embargo por su papel en el desarrollo tecnológico de la industria de la refinación, y descentralización de actividades como un eslabón más de la actividad de refinación, contestan por si mismos la necesidad de su existencia, aún cuando los parámetros financieros a los que ha sido sometido el taller en cuestión, han denotado su inviabilidad financiera.

No.	Descripción
1	Torno
2	Torno
3	Torno
4	Torno
5	Torno
6	Torno
7	Torno
8	Torno
9	Torno
10	Torno
11	Torno
12	Torno
13	Torno
14	Torno
15	Torno
16	Torno
17	Torno
18	TABLEROS
19	TABLEROS
20	TABLEROS
21	TABLEROS
22	CADENAS
23	CADENAS
24	CADENAS
25	ARMAS DE SOLDADURA
26	ARMAS DE SOLDADURA
27	ARMAS DE SOLDADURA
28	ARMAS DE SOLDADURA
29	ARMAS DE SOLDADURA
30	ARMAS DE SOLDADURA
31	ARMAS DE SOLDADURA
32	ARMAS DE SOLDADURA
33	ARMAS DE SOLDADURA
34	ARMAS DE SOLDADURA
35	ARMAS DE SOLDADURA
36	ARMAS DE SOLDADURA
37	ARMAS DE SOLDADURA



No.	Descripción
38	SONDAS METEOROLÓGICAS
39	ESPEJOS
40	ESPEJOS
41	ESPEJOS
41A	ESPEJOS
42	ESPEJOS
42A	ESPEJOS
43	PISTOLAS DE SOLDADURA
44	LABORATORIO
45	LABORATORIO
46	LABORATORIO
47	LABORATORIO
48	LABORATORIO
49	LABORATORIO
50	LABORATORIO
51	LABORATORIO
52	LABORATORIO
53	LABORATORIO

Equipo nuevo de baja en 1998



4. CONSIDERACIONES FINALES AL ESTUDIO DE CASO

4 Consideraciones finales al estudio de caso

Desde el inicio de esta investigación, se planteó que como una de las filiales que mayores ingresos aporta al sistema petrolero nacional, primera empresa generadora de puestos de trabajo, procesador y comercializador del acervo estratégico de hidrocarburos del país, Pemex Refinación tiene como principal función, ante el proceso de reestructuración, maximizar su valor económico como empresa ante criterios de rentabilidad financiera.

Es así como este ejercicio de comprensión de las principales variables que afectan el desempeño operativo de esta empresa, a saber el análisis financiero de un taller de mantenimiento mecánico de una refinería del sistema nacional, sirve para ilustrar el reto estratégico que Pemex-Refinación tiene por cumplir en cuanto a la operación eficiente de su infraestructura, con la finalidad de minimizar los costos de producción.

Un evaluación institucional anterior a este estudio, asumía que uno de los componentes más impactantes en el aumento de los costos de las refinerías, es el consumo de energía y el costo de la mano de obra, que representan cerca del 16% del total de la estructura de costos del sistema, y aunque el nivel de gastos de mantenimiento de las plantas de refinación se encuentra por debajo del promedio de sus competidores en el continente, esto no significa que éstas sean eficientes.

Los estudios de costos y rentabilidad elaborados por el Instituto Mexicano del **Petróleo**, derivan su razón de ser, de la necesidad de hacer corresponder a la **Superintendencia de Mantenimiento** con los esquemas de eficiencia de operación que

fueron esbozados en el capítulo primero de este trabajo. Adicionalmente, un objetivo adicional es contar con elementos cuantificables para una desincorporación de talleres del sistema de refinación, lo que implica una decisión importante, por lo que hace al sistema interno de costos y su impacto social en la generación de empleos.

Sin embargo los datos arrojados por esta investigación identifican elementos importantes que con evidencias, vuelve a este análisis menos complicado de lo que se pensaba en un inicio.

La demostración de la rentabilidad del taller mecánica de piso se realizó conforme a la metodología planteada en el capítulo segundo de esta tesis.

El desarrollo y cuantificación de los servicios realizados, así como sus características, se derivaron de las órdenes de trabajo de la Superintendencia de Mantenimiento. Dichas órdenes constituyen valiosa información del sistema actual de costos de la refinería, que arroja el volumen y las características del servicio proporcionado.

Sus primeros resultados indican que se trata de un servicio con un mercado oligopólico, al representarse en el mercado de talleres mecánicos industriales, especializados en la industria de la refinación.

La demanda de servicios, ejercida primordialmente por los sectores 10, 2, 3, 8, 9 y 7 de la refinería, representan 8,808 servicios que reportaron la utilización de 34,617.4 horas-hombre. Adicionalmente, el taller posee una buena capacidad de respuesta en la entrega de los servicios, la mayoría de ellos en un sólo día.

Algunos elementos que intervienen en la proyección de la demanda, y que fueron considerados en los pronósticos, son el índice de crecimiento de producción de la refinería de Salina Cruz, Oaxaca, y el índice de crecimiento del PIB petrolero. Otros elementos importantes pudieron haber sido incluidos, sin embargo por cuestiones de información no pudieron realizarse. De esta forma, y con el apoyo del paquete para proyecciones económicas, E-Views y proyecciones retomadas de Escenarios y Proyecciones de la WEF, fue como se calculó que la demanda de servicios para los finales del año 2000 ascenderá a 8,914.

CONSIDERACIONES FINALES AL ESTUDIO DE CASO

Por su parte, la oferta de la unidad, está representada por la prestación de servicios del taller en función de su capacidad instalada, basada en la infraestructura técnica disponible, es decir, 153,860 horas-hombre de servicio.

Sin embargo, las horas operario trabajadas realmente, ascendieron a tan sólo 34,617.4, lo que representa un reducido porcentaje de utilización de la capacidad instalada (22.5%). La capacidad del taller se está subutilizando, en razón de que la oferta sobrepasa a la demanda, y esta no ve cumplidas sus expectativas de servicio.

Cabe hacer un breve comentario respecto al precio del servicio. Al interior de la refinería se manejan precios de transferencia, es decir precios que no ofrece el taller para ser pagados a quien demande sus servicios, incluso no existe un concepto de precio dentro de la estructura de costos dentro del sistema. de mantenimiento, es por ello que se dice que el precio por servicios se transfiere a los sectores demandantes, el cual se constituye como un costo para cada sector.

El costo de mantenimiento, desarrollado por los indicadores de Gestión y Solomon, consideran un monto de \$23.5 por concepto de mano de obra directa. En este ejercicio se le asignó un valor de \$130.0, en el entendido de que se está realizando una evaluación de una empresa privada y que en términos regionales, ese es el precio de mercado promedio que debe aplicarse, ya que de aplicar otro menor, los resultados financieros podrían empeorar.

Un precio de \$23.5 por costo de mantenimiento, resulta rentable para los costos que asumen las plantas, y en general para el costo de operación de la refinería, pero no para el taller, si este quiere ser competitivo de manera autónoma.

El sistema actual de costos de la refinería padece de dos elementos importantes:

- Los costos de fabricación que incluyen mano de obra directa e indirecta, consideran a la última como un costo fijo, cuando teóricamente esto es un error.
- Su estimación final no incorpora elementos como depreciación de activos fijos, consumo de energía eléctrica directa, costo de mantenimiento y servicios generales

CONSIDERACIONES FINALES AL ESTUDIO DE CASO

y gastos de administración, por lo que la estructura contable se presenta incompleta.

Es por ello que los resultados financieros de esta investigación difieren técnicamente de los de la refinería, al considerar por un lado al taller como una empresa de carácter privado, y no como una unidad de apoyo, sin una connotación autónoma; y por el otro, en el hecho de utilizar la metodología propuesta por Nafinsa y determinar los costos reales en los que el taller incurre.

Respecto al manejo y cuantificación de los activos fijos, ésta resultó una tarea árida, pues incorporó en primer término el considerar los costos del taller mecánico, dividido en dos; máquina y herramientas y mecánica de piso; lo que representó utilizar diversos parámetros para la división de activos. En segundo término, debido a que el manejo y control de los activos fijos y materiales no es confiable al existir personal que adeuda herramienta, inexistencia de mantenimiento para éstas, como tampoco una depuración; se obtiene un incremento en el monto final de costos fijos, incluso variadas herramientas de precisión no han pasado por un mantenimiento de calibración apropiado. El manejo de activos en bodega se realiza de manera informal, lo que dificulta la cuantificación final. De hecho, existe el caso de una cantidad importante de ésta, que no ha sido devuelta al taller (1,170 piezas con valor de \$249,700.63) y que tiene que ser considerada para el cálculo final.

Con respecto al costo total calculado para el ejercicio de 1995, éste ascendió a \$14,452,681, impactando fuertemente por los costos variables que representan el 62% del valor total, mientras que el 38% restante es asumido por los costos fijos, que registran asignaciones desproporcionadas.

Existe también una deficiente distribución del equipo de cómputo y de transporte, que físicamente no se encuentran en el taller, pero que sin embargo se calcula dentro del costo fijo total.

En las actuales condiciones de trabajo, el punto de equilibrio del taller se encuentra en un 27.2%. Su margen de maniobra es por lo tanto de 72.8%, debido a los altos costos

y la capacidad instalada que rebasa cualquier expectativa de utilización real del taller (25%).

Por tal razón, el taller está incurriendo en pérdidas y en la no rentabilidad, tomando por su puesto los indicadores de precio, costos y demanda, en virtud de que sus ingresos, que también fueron calculados de manera ficticia, no cubren el costo total anual. Motivo por el cual los indicadores financieros son negativos e indefinidos, para el caso del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), y por lo tanto con un periodo de recuperación de la inversión de cero años

Una conclusión preliminar sugiere que si bien financieramente no se encuentra rentable a esta unidad, realmente sí existe conveniencia económica y para la estructura de costos de la Refinería. De igual forma, sin mantenimiento, se conseguirían efectos negativos en el rendimiento, riesgos y por ende costos del sistema de refinación, es decir un caos, lo que lo convertiría en insostenible la operación de la planta industrial.

Es por ello que antes de una desincorporación, que financieramente tampoco es sostenible para Pemex, pues tendría que adquirir el servicio de fuera, y soslayar lo estratégico de tener elementos que pueden resolver un problema técnico, justo en el momento que se presente, un corto tiempo de entrega, y a un costo interno marginal, se sugiere establecer un sistema integral de aseguramiento de calidad en el servicio, a fin de mantener márgenes positivos de eficiencia, lo que implica en primera instancia:

- Considerar debidamente una reasignación, capacitación y en su caso una reducción de la capacidad instalada de este taller que resultó subutilizada, en correspondencia con su demanda de servicios, que corresponda con un margen de maniobra distinto.
- Reducción y/o reorganización de gastos administrativos y de fabricación.
- Redefinición de puestos en el aspecto contable, así como en los la distribución administrativa y de funciones, y reporte de horas de trabajo, pues se presume que

gran parte de los malos resultados se deriva de un reporte erróneo y sin control de esta información.

- Instrumentar un nuevo sistema de costos para la evaluación de los talleres, haciendo especial énfasis en la depuración, organización y control de los activos fijos del taller, que resulte en una valoración objetiva de los costos de la unidad.

Una manera juiciosa de definir los aspectos que deben ser remediados, para conseguir los criterios mínimos de eficiencia, es la elaboración e interpretación de los factores que repercuten en el desarrollo de una empresa.

De esta forma, la mayoría de los elementos que fueron criticados y propuestos anteriormente de una forma un tanto empírica, se encuentran fortalecidos con el análisis factorial aplicables al estudio económico financiero, que estructura su análisis, con respecto a la estimación de indicadores, en los diez factores de estudio, a saber; Medio ambiente, política y dirección, productos y procesos, financiamiento, medios de producción, fuerza de trabajo, suministros, actividad productora, mercadeo y contabilidad y finanzas.¹

En términos de la información disponible en el estudio, y los factores importantes de analizarse en este trabajo, se escogió identificar algunos indicadores de ejecución de los factores de política y dirección, medios de producción, fuerza de trabajo y actividad productora, que se presentan a continuación. (ver Cuadro Número 22)

¹ Klein W. Alfred y Grabinsky Nathan, *El análisis factorial, Guía para estudios de economía industrial*, 2ª edición, Edit. Banco de México, Dirección de Investigación Económica, p. 99-132

CONSIDERACIONES FINALES AL ESTUDIO DE CASO

Elementos del análisis factorial aplicables al estudio económico financiero del taller mecánica de piso, Salina Cruz, Oaxaca

FACTOR: POLITICA Y DIRECCIÓN		
<i>Algunas fórmulas aplicables para medir la ejecución</i>	Formula	Valor
<i>Índice de productividad</i>	$\text{Producción} / \text{Total de horas hombre} * (\text{Salarios} / \text{Promedio de salario por hora})$	27.8
<i>Punto de equilibrio en términos de producción</i>	$\text{Costos fijos} / (1 - (\text{Costos variables} / \text{producción}))$	5 109 306.5
<i>Velocidad de rotación del activo</i>	$\text{Utilidad neta} / \text{Activo Total} * 100$	(196.8)
<i>Ventas netas por hombre empleado</i>	$\text{Ingresos por servicios proporcionados} / \text{Número total de trabajadores}$	0.5
<i>Importancia de los gastos de administración</i>	$\text{Gastos de administración} / \text{Costo de servicios proporcionados}$	30.7
FACTOR MEDIOS DE PRODUCCIÓN		
<i>Intensidad de la inversión</i>	$\text{Activo fijo} / \text{Activo total}$	1.0
<i>Grado de mecanización</i>	$\text{Valor de la maquinaria y equipo} / \text{Activo fijo}$	0.2
FACTOR FUERZA DE TRABAJO		
<i>Relación entre los tipo de trabajo</i>	$\text{Número de empleados} / \text{Número de obreros}$	1.4
<i>Relación entre los tipos de salarios</i>	$\text{Salarios indirectos} / \text{salarios directos}$	1.5
<i>Promedio de salarios por hora</i>	$\text{Importe total de los salarios} / \text{Horas-hombre trabajadas}$	56.8
<i>Importancia de los salarios</i>	$\text{Salarios} / \text{Costos de fabricación}$	0.95
<i>Ingresos por trabajador</i>	$\text{Ingresos por servicios proporcionados} / \text{Número de trabajadores}$	37 191
FACTOR ACTIVIDAD PRODUCTORA		
<i>Punto de equilibrio de la producción en volumen físico</i>	$\text{Costo fijo total de producción} / \text{Costo unitario-costo unitario variable}$	(10 628.0)
<i>Estructura de los costos</i>	$\text{Costos fijos} / \text{Costos de fabricación}$	36.8
<i>Grado de transformación</i>	$\text{Costo de fabricación} / \text{Costo de materia prima y materiales}$	0.35
<i>Tasa de utilización de la capacidad de producción</i>	$\text{Tiempo real de trabajo} / \text{Tiempo óptimo de trabajo}$	0.224982452
<i>Grado de utilización del área de trabajo</i>	$\text{Servicio realizados} / 100 \text{ m}^2 \text{ de piso del taller}$	33.0

Cuadro No. 22

Los indicadores obtenidos denotan numéricamente:

- ◆ Una baja productividad (27.8%), además de utilidades insuficientes para cubrir los costos de la unidad.
- ◆ Alto número de empleados, en correspondencia con obreros, y su correspondiente costo de mano de obra (95% del costo total de fabricación). Pues, por cada 1.4 empleado existe un obrero, lo que representa una incongruencia, considerando que los servicios que proporciona el taller, son de carácter manual (0.35% grado de

transformación). Esta situación transmite el alto costo de la mano de obra indirecta (1.5 veces más grande que la directa)

- ◆ Un reducido número de servicios, que hacen que el promedio salarios por hora ascienda a \$58.60.
- ◆ Un gasto administrativo que mina sobre los costos totales (31% del total).
- ◆ Los activos del taller son enteramente fijos, así como tampoco existe rotación de este, pues la mitad de su valor está constituido por maquinaria y equipo que casi no se utiliza.
- ◆ Un punto de equilibrio en cuanto a volumen negativo, que evidencia las pérdidas en las que incurre en taller.
- ◆ Costos fijos del 40% con respecto al costo total, y un reducida nivel de utilización de la capacidad de producción (22.5%), determinada por un marginal grado de utilización del área de trabajo (33%).

Sin embargo, para fines de comparación de indicadores con otra unidad productiva de función similar, se realizó el mismo ejercicio para el taller mecánica de piso de la refinería "Gral. Lázaro Cárdenas", de Minatitlán, Veracruz, que con anterioridad había presentado resultados más favorables.

A pesar de ellos, estos demuestran también que el ramo de la industria presenta inconvenientes que se encuentran en el mismo orden. Los resultados hablan por si mismos.(ver Cuadro Número 23)

CONSIDERACIONES FINALES AL ESTUDIO DE CASO

**Elementos del análisis factorial aplicables al estudio económico financiero
Mecánica de piso, Minatitlán, Ver.**

FACTOR: POLÍTICA Y DIRECCIÓN		
<i>Algunas fórmulas aplicables para medir la ejecución</i>	Fórmula	Valor
<i>Índice de productividad</i>	Producción/Total de h-h * (Salarios/Promedio de salario por hora)	24.5
<i>Punto de equilibrio en términos de producción</i>	Costos fijos/1-(Costos variables/producción)	5,797,142.3
<i>Velocidad de rotación del activo</i>	Utilidad neta/Activo Total * 100	6.8
<i>Ventas netas por hombre empleado</i>	Ingresos por servicios proporcionados/Número total de trabajadores	1.7
<i>Importancia de los gastos de administración</i>	Gastos de administración/Costo de servicios proporcionados	30.1
FACTOR MEDIOS DE PRODUCCIÓN		
<i>Intensidad de la inversión</i>	Activo fijo/Activo total	1.0
<i>Grado de mecanización</i>	Valor de la maquinaria y equipo/Activo fijo	0.03
FACTOR FUERZA DE TRABAJO		
<i>Relación entre los tipo de trabajo</i>	Número de empleados/Número de obreros	2.8
<i>Relación entre los tipos de salarios</i>	Salarios indirectos/salarios directos	1.5
<i>Promedio de salarios por hora</i>	Importe total de los salarios/Horas-hombre trabajadas	38.2
<i>Importancia de los salarios</i>	Salarios/Costos de fabricación	0.98
<i>Ingresos por trabajador</i>	Ingresos por servicios proporcionados/Número de trabajadores	265,693
FACTOR ACTIVIDAD PRODUCTORA		
<i>Punto de equilibrio de la producción en volumen físico</i>	Costo fijo total de producción/Costo unitario-costo unitario variable	8,808.0
<i>Estructura de los costos</i>	Costos fijos/Costos de fabricación	35.4
<i>Grado de transformación</i>	Costo de fabricación/Costo de materia primas y materiales	31.29
<i>Tasa de utilización de la capacidad de producción</i>	Tiempo real de trabajo/Tiempo óptimo de trabajo	0.66
<i>Grado de utilización del área de trabajo</i>	Servicio realizados/100 m2 de piso del taller	46.4

Cuadro No. 23

Este ejercicio perdería su razón de ser, si no es presentado como factores aplicables para un mejor desempeño en el sentido de reducir los márgenes de ineficiencia y baja productividad, guardando especial interés en los costos a mano de obra indirecta, gastos de administración, un adecuado control de los costos, así como un cambio en

la metodología de los costos unitarios de la refinería, de la forma en la que ha sido planteado en este trabajo.

Finalmente, estos y más problemas son los que la empresa pública incurre al considerar presupuestos tan altos en unidades de apoyo al sistema, y nunca cuantificar los costos de una forma autónoma y planeada. De ahí deviene su reducido margen de ganancias, al sostener unidades productivas que no son operativamente eficientes, aunque sí muy importantes para todo el esquema productivo.

La optimización, no sólo implica una carrera por depurar y minimizar costos por que sí, antes de ello, es conveniente realizar ejercicios de análisis como este, para cuestionarse sobre obsoletos procedimientos de trabajo, una alta capacidad instalada y una equivocada estructura de costos que dificulta la toma de decisiones, que en todo momento tiene efecto en el nivel de vida de seres humanos.

Índice de Cuadros y Figuras

Cuadros		
Número	Título	Página
1	Pemex en los ingresos del gobierno federal	23
2	Flujo de efectivo de Petróleos Mexicanos	25
4	Número y horas de servicio por sector	76
5	Tipos de mantenimiento y por tipo de equipo	77
6	Tiempo de reparación por tipo de servicio	78
7	Talleres mecánicos industriales importadores de la Cd .México	82
8	Requerimientos de maquinaria y equipo de mantenimiento mecánico	90
9	Requerimientos de herramienta a mano de obra directa de mantenimiento mecánico	92
10	Requerimientos de bienes muebles y equipo de transporte	93
11	Requerimientos de mano de obra directa	94
12	Requerimientos de mano de obra indirecta	94
13	Requerimientos de insumos y servicios	96
14	Presupuesto de inversión	98
15	Presupuesto de capital de trabajo	98
16	Presupuesto de ingresos	99
17	Determinación de costos de producción	101
18	Determinación de gastos de administración	101
19	Resumen del presupuesto de egresos	102

20	Estructura del costo total del ejercicio, 1995	103
21	Estado de resultados, 1995	106
22	Elementos del análisis factorial aplicables al estudio económico-financiero del taller mecánica de piso, Salina Cruz, Oaxaca	117
23	Elementos del análisis factorial aplicables al estudio económico-financiero del taller mecánica de piso, Minatitlán, Veracruz	119

GRAFICAS

Número	Título	Página
1	Distribución de plazas de trabajo de Pemex-Refinación por Subdirección, diciembre de 1995.	27
2	Nivel de análisis de los estudios de proyectos de inversión	42
3	Forma gráfica del punto de equilibrio	64
4	Correlación y proyección de la demanda de servicios del taller	79
5	Proyección de la demanda de servicios del taller mecánica de piso, 1996-200	79
6	Ubicación geográfica de la Refinería "Antonio Dovalí Jaime", Salina Cruz, Oaxaca)	84
7	Punto de equilibrio del taller mecánica de piso	105

FIGURAS

Número	Título	Página
1	Combinaciones viables de factores de producción	5
2	Forma de las curvas de costos	6

3	Maximización de la ganancia en una empresa característica	9
4	Cambios en la ganancia tras un choque tecnológico	10
5	Ciclo de vida de los proyectos y el proceso de inversión	40
6	Fases de la formulación y Evaluación del proyectos	41
7	Contenido de un estudio de mercado	43
8	Bloques de información en el estudio técnico	47
9	Estructura del análisis económico financiero	50
10	Presupuestos para la elaboración de un estudio financiero	51
11	Fórmulas básicas de razones financieras	63

Organigramas y Diagramas

Número	Título	Página
1	Organigrama General de la Refinería "Antonio Dovalí Jaime", Salina Cruz, Oaxaca	31
2	Organigrama de la Superintendencia de Mantenimiento Mecánico: taller mecánica de piso	32
3	Organigrama del taller mecánico	73
4	Diagrama de flujo de los procedimientos generales de trabajo al interior del taller mecánica de piso	88
5	Distribución de las instalaciones de la refinería "Ing. Antonio Dovalí Jaime", Salina Cruz, Oaxaca.	84
6	Distribución de maquinaria y equipo del taller mecánico (Planta alta)	86
7	Distribución de maquinaria y equipo del taller mecánico (Planta baja)	87

Bibliografía

Libros

- ☞ ASPE Armella, Pedro. *El Camino Mexicano de la Transformación Económica*, 2ª edición, 1993, edit. FCE, México, D.F.
- ☞ BACA Urbina, Gabriel., *Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración del Riesgo*, 2ª edición, edit. Mc Graw-Hill/Interamericana, 1990, 284 p.
- ☞ DIAZ, Mata, Alfredo y Aguilera G. Víctor Manuel. *Matemática Financieras*, 2ª edición, Edit. Mc Graw Hill, 1991, 409 p.
- ☞ DURNBUSH Y STANLEY, *Macroeconomía*, Edit. Mc Graw Hill, Sexta edición, 1994, México, 783 p.
- ☞ GIRON A., ORTIZ, Y CORREA, (comp) *Integración Financiera y TLC; Retos y Perspectivas*, Editado por IIE UNAM y Siglo XXI, 1995, México, 407 p.
- ☞ HERSCHEL H, Federico, *Política Económica*, 2ª edición, Edit. Siglo XXI, p165
- ☞ HEYMAN., Timothy, *Inversión contra Inflación, Análisis y Administración de Inversiones en México*, 3ª Edición, Edit. Milenio, S.A. de C.V., México, 1992, 359 p.
- ☞ HOWARD, R. Vane y John L. Thompson, *Monetarism, Theory, Evidence and Policy*, Halsted Press, John Wiley & Sons, New York, 1790, p**
- ☞ IMP (Instituto Mexicano del Petróleo), Subdirección de Estudios Económicos y Planeación Industrial, *Manual para Análisis e Interpretación de Estados Financieros de la Industria Petrolera*, México, 1977, 124 p.
- ☞ INSTITUTO Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES), *Guía para la Presentación de Proyectos*, 12ª edición, Edit. Siglo XXI editores, 1984, México, p. *
- ☞ JAMES, Tobin, *The New Economics One Decade Older*, Princenton University Press, Princenton, J.N., 1974, p.
- ☞ KEYNES; John Maynard, *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*, Edit. Fondo de Cultura Económica, p.

- 📖 KLEIN W. Alfred y Grabinsky Nathan, *El Análisis Factorial, Guía para Estudios de Economía Industrial*, Edit. Banco de México, Dirección de Investigación Económica, 2ª edición.
- 📖 MANKIWI, G. *Macroeconomics*, 2ª edición, 1994, edit. Worth Publishers, New York, 698 p.
- 📖 MINSKY, P. Hyman., *Las Razones de Keynes* (Título en Inglés John Maynard Keynes), Edit. Fondo de Cultura Económica, 1979, México, 181 p.
- 📖 NAFINSA, *Guía para la Formulación y Evaluación de proyectos de Inversión*, 1995, México, D.F.
- 📖 NAFINSA. *La Competitividad de la Empresa Mexicana*, 1995, México, D.F.
- 📖 ONU (Organización de las Naciones unidad para el Desarrollo Industrial y Centro de Desarrollo Industrial para los Estados Arabes. *Manual para la Evaluación de Proyectos Industriales*, Naciones Unidas, 1982, 157 p.
- 📖 ORTEGA, Blake, Arturo, *Diccionario de Planificación Económica*, 2ª Edición, Edit. Trillas, México, 1989, 383 p.
- 📖 ROGOZINSKI, Jacques. *La Privatización de Empresas Paraestatales*, 1993, edit. FCE, México, D.F.
- 📖 VARIAN, R. Hal, *Microeconomía intermedia, Un enfoque moderno*, 2ª edición, Edit. Antoni Bosh, 1990, 765 p.

- 📖 VILLAREAL, René., *La Contrarrevolución Monetarista, Teoría, Política Económica e Ideología del Neoliberalismo*, edit. Océano, 1985, México, 559 p.

Documentos oficiales

- 📖 BANCO DE MÉXICO, *"Exposición sobre la Política Monetaria"* (1996) Mimeo...
- 📖 BANCO DE MÉXICO, *Indicadores Económicos del Banco de México*, hasta febrero de 1997.
- 📖 PEMEX REFINACIÓN, *Plan de Negocios de Pemex Refinación*, octubre de 1995.

- 📖 PEMEX, *Anuario Estadístico 1996*, Petróleos Mexicanos
- 📖 PEMEX, *Memoria de Labores de 1995*, Petróleos Mexicanos, Marzo de 1996.